Penggunaan processor, video card, dan harddisk yang hebat, tidak akan banyak berguna tanpa memory yang memadai. Apa sebenarnya fungsi RAM? Berapa jumlah yang ideal untuk PC Anda? Semua tersedia pada bahasan kali ini.

B. Setyo Ryanto

Jelajahi RAM

Seiring perkembangan, baik di sisi *operating system* juga aplikasi pendukung, kebutuhan memory pada sistem PC Anda juga terus bertambah. Menambahkan *memory*, atau juga lebih dikenal sebagai RAM, merupakan salah satu *upgrade* komponen PC yang tebilang efektif meningkatkan kinerjanya. Juga dari sisi biaya, melakukan upgrade RAM termasuk solusi yang paling tepat.

Namun, demikian banyak pilihan dalam pembelian RAM. Juga demikian banyak istilah pada produk RAM, yang mungkin beberapa tidak dimengerti sepenuhnya. Untuk mengetahui upgrade yang ideal ataupun untuk mengenalnya lebih dekat, silakan membaca pembahasan lebih lanjut berikut. Saatnya untuk menjelajahi dan mengungkap rahasia RAM.

Apa Fungsi Utama Memory pada PC?

Yang disebut memory pada PC, sebetulnya mengacu pada RAM (*Random Access Memory*). Sebuah komputer membutuhkan RAM untuk menyimpan data dan instruksi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan sebuah perintah (*task*). Data ataupun instruksi yang tersedia pada RAM memungkinkan processor atau CPU (*Central Processing Unit*) untuk mengaksesnya dengan cepat.

Saat CPU membuka sebuah program aplikasi dari harddisk—seperti *word processing*, *spreadsheet*, ataupun *game*—ia akan me-*loading*-nya ke memory. Hal ini memungkinkan aplikasi bekerja lebih cepat dibandingkan harus mengakses langsung ke harddisk yang memang jauh lebih lambat.

Sebab harddisk memang bertugas sebagai *storage* data, bukan sebagai memory. Dengan mengakses data ataupun aplikasi yang tersedia di RAM, mempercepat PC Anda dalam menyelesaikan tugasnya.

Analogi sederhana untuk mengerti hal ini, lebih mudah jika mengambil pada kegiatan nyata dalam kehidupan sehari-hari. Misalnya pada lingkungan kerja. Di mana ada meja kerja, dan sebuah lemari arsip. Lemari arsip dapat diandaikan layaknya harddisk, di mana tersedia berkas-berkas dan informasi yang dibutuhkan. Saat mulai bekerja, berkas-berkas informasi akan dikeluarkan dari dalam lemari ke meja kerja. Ini untuk memudahkan dan mempercepat akses ke informasi yang dibutuhkan. Maka, meja kerja dapat dianalogikan sebagai memory pada PC.

Dengan analogi sederhana tersebut, tentunya Anda sudah dapat membayangkan perbedaan kecepatan akses, antara memory dan harddisk. Juga sudah terbayang, pentingnya ketersediaan jumlah RAM yang mencukupi untuk dapat melayani data dan informasi yang dibutuhkan oleh CPU.

Apa Hubungan RAM dan Paging Files?

Pada analogi tersebut, luas meja kerja akan mempengaruhi kemampuan menangani sebuah beban pekerjaan. Jika meja terlalu sempit, kemungkinan besar akan dibutuhkan beberapa kali pengulangan proses membawa berkas dari lemari untuk dikerjakan ke meja kerja. Atau ada alternatif lain, yaitu menumpukkan berkas-berkas dalam antrian, yang kemudian baru akan dikerjakan.

Demikian juga pada PC, jika program ataupun data yang dikerjakan terlalu besar untuk di-*loading* ke RAM. PC akan menggunakan sebagian dari harddisk

yang didedikasikan khusus untuk menyimpan data yang tidak tertampung dari RAM.

Bagian khusus pada harddisk yang didedikasikan khusus ini disebut sebagai *virtual memory*. *Paging file* atau juga dikenal sebagai *swapfile* pada operating system Windows adalah salah satu contoh dari *virtual memory*.

Jika paging file sering diakses, maka akan sangat signifikan menurunkan kinerja PC. Sebagai ilustrasi, CPU hanya membutuhkan waktu 200 ns (nano second) untuk mengakses data pada RAM. Sedangkan untuk mengakses virtual memory pada harddisk, CPU akan membutuhkan waktu sekitar 12.000.000 ns. Atau perbandingannya butuh waktu CPU mengakses paging files pada harddisk sekitar 60.000 kali lebih lama dibandingkan jika CPU mengakses data dari RAM.

Selain kinerja PC terasa melambat drastis, masih ada pertanda lainnya. Seperti akses harddisk yang berlebihan. Bahkan saat Anda tidak memerintahkan sebuah proses baru. Seperti membuka file, melakukan *save* data, ataupun hal serupa. Harddisk terus bekerja, karena CPU membutuhkan data paging file yang tersimpan di dalamnya.

Ini memang tidak akan selalu terjadi. Saat loading beban PC masih rendah, memory masih dapat menampung data dan instruksi yang aktif. Ketika beban PC full, dan loading data dan instruksi semakin banyak, memory mulai kehabisan tempat. Dan jika hal ini yang memang terjadi pada PC Anda, dapat dijadikan salah satu tolok ukur bahwa sistem Anda membutuhkan kapasitas RAM yang lebih besar.

Perhatikan pada kolom *commit*, jika lebih besar dari jumlah RAM (*Physical Memory*), berarti memory kurang.

Berapa Jumlah Memory yang Ideal?

Ini termasuk pertanyaan yang sulit untuk dijawab. Terlalu banyak variabel yang akan mempengaruhi kalkulasi untuk jumlah memory terinstal yang ideal pada sebuah sistem. Apa saja yang mempengaruhinya?

Untuk PC

Khusus untuk bagian ini akan membahas perhitungan untuk PC. Baik *desktop* atau notebook. Dapat diaplikasikan untuk di lingkungan kerja, maupun penguna PC di rumah.

Beberapa dari pengguna PC kemungkinan besar pernah mengalaminya sendiri. Bekerja pada sebuah sistem PC dengan jumlah memory yang kurang. Animasi jam pasir pada Windows, harddisk yang terdengar sedang bekerja keras dalam kurun waktu yang lama, adalah beberapa contoh sistem kekurangan RAM.

Menghitung kebutuhan memory PC

Tanda-tanda di atas, bisa dikatakan tanda mutlak jika sistem Anda sangat membutuhkan RAM tambahan. Sedangkan untuk menentukan jumlah RAM yang ideal, akan tergantung pada komponen yang dimiliki pada PC, jenis software aplikasi yang akan digunakan.

Namun untuk gambaran kasar, beberapa panduan berikut dapat dimanfaatkan untuk menentukan jumlah memory yang ideal. Aplikasi seperti *word processing*, *spreadsheet*, *pdf reader*, akan mengunakan memory masing-masing tidak kurang dari 20 MB. Sebuah aplikasi *browser* dengan fasilitas *tab browser* juga dapat menduduki memory sebesar sampai 50 MB. Dan operating system, katakanlah Windows XP Professional Edition akan membutuhkan kurang lebih 100 MB.

Jadi, meskipun *minimum system requirement* dari Windows XP hanya 128 MB, itu hanya berlaku untuk kebutuhan menjalankan operating system. Dengan daftar aplikasi seperti yang sudah disampaikan sebelumnya, ada baiknya sistem terpasang memory tidak kurang dari 256 MB.

Untuk kebutuhan menjalankan game pada PC akan lebih variatif lagi. Namun kami sangat menyarankan, untuk Anda penggemar game-game 3D terbaru. Sebaiknya sistem terinstalasi dengan RAM tidak kurang dari 512 MB. Untuk sementara sebagian besar merasakan peningkatan performa PC dengan jumlah RAM 1 GB.

Dengan kecenderungan dari *developer* operating system, software aplikasi, ataupun game untuk terus meningkatkan kemampuan produknya. Ini juga berarti akan membutuhkan jumlah RAM yang juga lebih besar. Tidak ada salahnya untuk mengantisipasi hal ini, dengan menambahkan jumlah RAM yang terinstalasi.

Untuk server

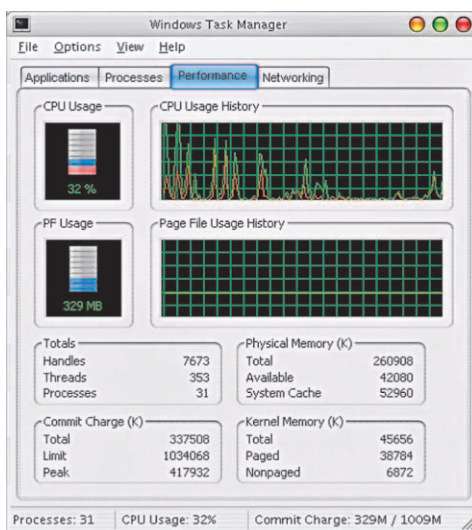
Tidak banyak yang mempedulikan jumlah RAM yang terinstal pada server. Namun, ini juga akan mempengaruhi kerja server melayani komputer *client* yang tergabung di dalam satu jaringan. Maka, sama pentingnya dengan PC, perlu dipastikan server terinstalasi dengan jumlah memory yang memadai.

Operating system yang digunakan pada server, juga berpengaruh seperti juga pada PC. Selain itu, variabel kalkulasi kebutuhan memory server akan berbeda jauh dengan PC.

Menghitung kebutuhan memory server

Fungsi utama server perlu diperhatikan. Apakah sebagai server aplikasi, komunikasi, *remote access*, e-mail, web, file, multimedia, database, atau sekadar print server. Kebutuhan memory untuk server file, multimedia akan lebih kecil dibanding untuk server database. Untuk print server, perlu diperhatikan jenis dan beban kebutuhan mencetak.

Jumlah client dan user yang terhubung juga tentu saja merupakan faktor yang penting. Perlu diperhatikan jumlah maksimal kemungkinan server akan terhubung dengan client.

Jumlah CPU yang digunakan pada server juga akan berpengaruh. Makin banyak jumlah CPU (multiprocessor) instruksi dan data yang dapat diproses

akan lebih banyak. Untuk mengoptimalkan multiprocessor akan dibutuhkan lebih banyak RAM, dibanding server dengan single CPU.

Sesuaikan dengan kebutuhan *response time* dari server. Tidak semua server membutuhkan *response time* yang sangat cepat. Tentunya akan berbeda response time yang diharapkan antara web atau *e-commerce* server dibanding sekedar e-mail atau print server.

Tanda-tanda server kekurangan memory, tentu saja akan berbeda dengan gejala pada PC. Bisa dijadikan indikator adalah semua kegiatan yang terhubung dan tergabung dengan jaringan. Seperti email, membuka ataupun menyimpan file data yang berada pada server, printer yang ter-*sharing*, ataupun jika ada aplikasi yang di-share pada jaringan. Jika semuanya secara serentak mengalami perlambatan yang signifikan, salah satu penyebabnya bisa disebabkan karena kekurangan jumlah memory yang terinstalasi pada server.

Jika pada PC, penggunanya dapat dengan mudah memonitor penggunaan memory. Seperti pada operating system Windows, melalui *task manager*. Cara yang sama juga dapat dimanfaatkan untuk memantau penggunaan memory pada server. Banyak tersedia utility untuk memantau CPU, memory dan utilitas harddisk. Perhatikan pada titik maksimum (*peak*) penggunaan memory. Juga *disk utilization* yang meningkat drastis, merupakan indikator server mulai terpaksa memanfaatkan paging file pada harddisk.

Apa Arti Istilah-istilah pada RAM?

Begitu banyak nama dan istilah spesifik digunakan pada RAM. Kadang dapat membingungkan. Tapi tidak jadi masalah, setelah Anda membaca penjelasan singkatnya berikut. Ini dapat dijadikan panduan, setidaknya untuk membaca spesifikasi dan memperhitungkan dengan kemampuan produk yang bersangkutan.

Speed

Speed atau kecepatan, makin menjadi faktor penting dalam pemilihan sebuah modul memory. Bertambah cepatnya CPU, ditambah dengan pengembangan digunakannya dual-core, membuat RAM harus memiliki kemampuan yang lebih cepat untuk dapat melayani CPU.

Ada beberapa paramater penting yang akan berpengaruh dengan kecepatan sebuah memory.

Megahertz

Penggunaan istilah ini, dimulai pada jaman kejayaan SDRAM. Kecepatan memory, mulai dinyatakan dalam megahertz (MHz). Dan masih tetap digunakan, bahkan sampai pada DDR2.

Perhitungan berdasarkan selang waktu (periode) yang dibutuhkan antara setiap *clock cycle*. Biasanya dalam orde waktu nanosecond. Seperti contoh pada memory dengan aktual clock speed 133 MHz, akan membutuhkan access time 8ns untuk 1 clock cycle.

MENGENAL BAGIAN-BAGIAN RAM

Secara fisik, komponen PC yang satu ini termasuk komponen dengan ukuran yang kecil dan sederhana. Dibandingkan dengan komponen PC lainnya.

Sekilas, ia hanya berupa sebuah potongan kecil PCB, dengan beberapa tambahan komponen hitam. Dengan tambahan titik-titik *contact point*, untuk memory berinteraksi dengan motherboard. Inilah di antaranya.

PCB (Printe d Circuit Board)

Pada umumnya, papan PCB berwana hijau. Pada PCB inilah beberapa komponen chip memory terpasang.

PCB ini sendiri tersusun dari beberapa lapisan (*layer*). Pada setiap lapisan terpasang jalur ataupun sirkuit, untuk mengalirkan listrik dan data. Secara teori, semakin banyak jumlah layer yang digunakan pada PCB memory, akan semakin luas penampang yang tersedia dalam merancang jalur. Ini memungkinkan jarak antar jalur dan lebar jalur dapat diatur dengan lebih leluasa, dan menghindari *noise* interferensi antarjalur pada PCB. Dan secara keseluruhan akan membuat modul memory tersebut lebih stabil dan cepat kinerjanya. Itulah sebabnya pada beberapa iklan untuk produk memory, menekankan jumlah layer pada PCB yang digunakan modul memory produk yang bersangkutan.

Contact Point

Sering juga disebut *contact finger*, *edge connector*, atau *lead*. Saat modul memory dimasukkan ke dalam slot memory pada motherboard, bagian inilah yang menghubungkan informasi antara motherboard dari dan ke modul memory. Konektor ini biasa terbuat dari tembaga ataupun emas. Emas memiliki nilai konduktivitas yang lebih baik. Namun konsekuensinya, dengan harga yang lebih mahal. Sebaiknya pilihan modul memory disesuaikan dengan bahan konektor yang digunakan pada slot memory motherboard. Dua logam yang berbeda, ditambah dengan aliran listrik saat PC bekerja lebih memungkinkan terjadinya reaksi korosif.

Pada contact point, yang terdiri dari ratusan titik, dipisahkan dengan lekukan khusus. Biasa disebut sebagai *notch*. Fungsi utamanya, untuk mencegah kesalahan pemasangan jenis modul memory pada slot DIMM yang tersedia di motherboard. Sebagai contoh, modul DDR memiliki notch berjarak 73 mm dari salah satu ujung PCB (bagian depan). Sedangkan DDR2 memiliki notch pada jarak 71 mm dari ujung PCB. Untuk SDRAM, lebih gampang dibedakan, dengan adanya 2 notch pada contact point-nya.

DRAM (Dynamic Random Access Memory)

Komponen-komponen berbentuk kotak-kotak hitam yang terpasang pada PCB modul memory inilah yang disebut DRAM. Disebut *dynamic*, karena hanya menampung data dalam periode waktu yang singkat dan harus di-*refresh* secara periodik. Sedangkan jenis dan bentuk dari DRAM atau memory chip ini sendiri cukup beragam.

Chip Packaging

Atau dalam bahasa Indonesia adalah kemasan chip. Merupakan lapisan luar pembentuk fisik dari masing-masing memory chip.

Kemudian keberadaan SDRAM tergeser dengan DDR (*Double Data Rate*). Dengan pengembangan utama pada kemampuan mengirimkan data dua kali lebih banyak. DDR mengirimkan data dua kali dalam satu clock cycle.

Kebanyakan produk mulai menggunakan clock speed efektif, hasil perkalian dua kali data yang dikirim. Ini sebetulnya lebih tepat jika disebut sebagai DDR Rating.

Hal yang sama juga terjadi untuk DDR2. Merupakan hasil pengembangan dari DDR. Dengan kelebihan utama pada rendahnya tegangan catudaya yang mengurangi panas saat beroperasi. Juga kapasitas memory chip DDR2 yang meningkat drastis, memungkinkan sebuah keping DDR2 memiliki kapasitas hingga 2 GB. DDR2 juga mengalami peningkatan kecepatan dibanding DDR.

DDR Memory Speed.

PC Rating	Throughput	DDR Rating (Clock Speed Efektif)	Clock Speed Aktual
PC1600	1,6 GB/s	DDR200	100 MHz
PC2100	2,1 GB/s	DDR266	133 MHz
PC2700	2,7 GB/s	DDR333	166 MHz
PC3200	3,2 GB/s	D DR400	200 MHz
PC3700	3,7 GB/s	DDR466	233 MHz
PC4000	4,0 GB/s	DDR500	250 MHz
PC4400	4,4 GB/s	DDR550	275 MHz
PC4800	4,8 GB/s	DDR600	300 MHz
PC5600	5,6 GB/s	DDR700	350 MHz

DDR2 Memory Speed.

PC Rating	Throughput	DDR2 Rating (Clock Speed Efektif)	Clock Speed Aktual
PC2-3200	3,2 GB/s	DDR2 400	200 MHz
PC2-4300	4,2 GB/s	DDR2 533	266 MHz
PC2-5400	5,6 GB/s	DDR2 667	333 MHz
PC2-6400	6,4 GB/s	DDR2 800	400 MHz

PC Rating

Pada modul DDR, sering ditemukan istilah misalnya PC3200. Untuk modul DDR2, PC2-3200. Dari mana angka ini muncul?

Biasa dikenal dengan PC Rating untuk modul DDR dan DDR2. Sebagai contoh kali ini adalah sebuah modul DDR dengan clock speed 200 MHz. Atau untuk DDR Rating disebut DDR400. Dengan bus width 64-bit, maka data yang mampu ditransfer adalah 25.600 megabit per second (=400 MHz x 64-bit). Dengan 1 byte = 8-bit, maka dibulatkan menjadi 3.200MBps (Mebabyte per second). Angka *throughput* inilah yang dijadikan nilai dari PC Rating. Tambahan angka "2", baik pada PC Rating maupu DDR Rating, hanya untuk membedakan antara DDR dan DDR2.

CAS Latency

Akronim CAS berasal dari singkatan *column addres strobe* atau *column address select*. Arti keduanya sama, yaitu lokasi spesifik dari sebuah data array pada modul DRAM.

CAS Latency, atau juga sering disingkat dengan CL, adalah jumlah waktu yang dibutuhkan (dalam satuan clock cycle) selama *delay* waktu antara data *request* dikirimkan ke memory controller untuk proses *read*, sampai memory modul berhasil mengeluarkan data *output*. Semakin rendah spesifikasi CL yang dimiliki sebuah modul RAM, dengan *clock speed* yang sama, akan menghasilkan akses memory yang lebih cepat. ■

Jenis-jenis memory chip.

Paling sering digunakan, khususnya pada modul memory DDR adalah TSOP (*Thin Small Outline Package*). Pada RDRAM dan DDR2 menggunakan CSP (*Chip Scale Package*). Beberapa chip untuk modul memory terdahulu menggunakan DIP (*Dual In-Line Package*) dan SOJ (*Small Outline J-lead*).

DIP (Dual In-Line Package)

Chip memory jenis ini digunakan saat memory terinstal langsung pada PCB motherboard. DIP termasuk dalam kategori komponen *through-hole*, yang dapat terpasang pada PCB melalui lubang-lubang yang tersedia untuk kaki/pinnya. Jenis chip DRAM ini dapat terpasang dengan disolder ataupun dengan *socket*.

SOJ (Small Outline J-Lead)

Chip DRAM jenis SOJ, disebut demikan karena bentuk pin yang dimilikinya berbentuk seperti huruf "J". SOJ termasuk dalam komponen *surface-mount*, artinya komponen ini dipasang pada sisi pemukaan pada PCB.

TSOP (Thin Small Outline Package)

Termasuk dalam komponen *surface-mount*. Namanya sesuai dengan bentuk dan ukuran fisiknya yang lebih tipis dan kecil dibanding bentuk SOJ.

CSP (Chip Scale Package)

Jika pada DIP, SOJ dan TSOP menggunakan kaki/pin untuk menghubungkannya dengan board, CSP tidak lagi menggunakan PIN. Koneksinya menggunakan BGA (*Ball Grid Array*) yang terdapat pada bagian bawah komponen. Komponen chip DRAM ini mulai digunakan pada RDRAM (Rambus DRAM) dan DDR.

LEBIH LANJUT

- **http://en.wikipedia.org/wiki/RAM**
- **http://www.kingston.com/tools/umg/default.asp**

Teknologinya yang terbilang canggih dan mahal membuat media komunikasi fiber optik menjadi pilihan utama bagi pengguna yang menginginkan kualitas prima dalam berkomunikasi.

Hayri

Bagian 2 dari 2 Artikel

Seluk-beluk Fiber Optik

Media fiber optik, seperti telah dijelaskan pada edisi sebelumnya merupakan media yang memiliki banyak kelebihan, terutama dari segi performa dan ketahanannya menghantarkan data. Media ini tampaknya masih menjadi media yang terbaik saat ini dalam media komunikasi kabel. Kelebihan yang dimiliki media ini memang membuat komunikasi data menjadi lebih mudah dan cepat untuk dilakukan. Maka dari itulah, media ini menjadi pilihan banyak orang untuk mendapatkan komunikasi yang berkualitas.

Media ini tidak cuma mampu menggelar komunikasi antargedung, antarblok, antarkota, tetapi media ini juga sudah sejak lama dipercaya untuk menghubungkan benua-benua dan pulau-pulau di dunia ini. Fiber optik juga telah lama dipercaya untuk menjadi media komunikasi inti (*backbone*) dari Internet di seluruh dunia. Untuk menghubungkan jaringan di negara satu dengan negara seberangnya, atau benua satu dengan benua lainnya, fiber optik telah cukup lama berperan dalam komunikasi dunia ini. Semua itu karena kualitas koneksinya, cara kerjanya, dan kekebalan informasi yang dibawa dalam media inilah yang membuatnya begitu dipercaya.

Kehebatan media ini akan coba dibahas satu per satu dalam artikel ini. Meskipun tidak terlalu detail dan ilmiah, namun cukup untuk menunjukkan betapa hebatnya teknologi ini hingga begitu dipercaya oleh masyarakat dunia.

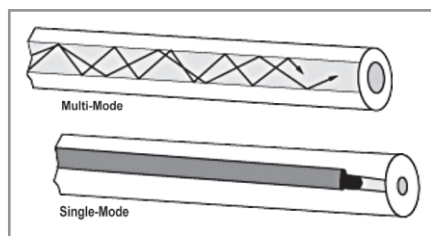
Karakteristik Komunikasi Fiber Optik

Teknologi komunikasi fiber optik ternyata cukup banyak jenis dan karakteristiknya. Jenis dan karakteristik ini akhirnya membuat jenis-jenis konektor, jenis kabel, jenis perangkat yang bervariasi pula. Hal ini dikarenakan perbadaan karakteristik yang juga membuat perbedaan cara kerja dan fitur-fitur yang dihasilkannya.

Teknologi komunikasi fiber optik menjadi terbagi-bagi menjadi beberapa jenis disebabkan oleh dua faktor, yaitu faktor struktural dari media pembawanya dan faktor properti dari sistem transmisinya. Kedua faktor inilah yang menyebabkan perbedaan kualitas dan harga pada komunikasi fiber optik secara garis besar. Faktor struktural lebih banyak berkutat pada fisik dari media pembawanya, yaitu serat kaca. Fisik dari serat tersebut cukup berpengaruh untuk kelangsungan transmisi data. Sedangkan, faktor properti sistem transmisi akan lebih banyak berkutat mengenai bagaimana sinar-sinar data tersebut diperlakukan di dalam media pembawa. Modifikasi dari kedua faktor tersebut akan membuat teknologi fiber optik menjadi bervariasi produknya.

Berdasarkan faktor struktur dan properti sistem transmisi yang sekarang banyak diimplementasikan, teknologi fiber optik terbagi atas dua kategori umum, yaitu:

- **Single mode fiber optic**

Single mode fiber optic memiliki banyak arti dalam teknologi fiber optik. Dilihat dari faktor properti sistem transmisinya, *single mode* adalah sebuah sistem transmisi data berwujud cahaya yang didalamnya hanya terdapat satu buah indeks sinar tanpa terpantul yang merambat sepanjang media tersebut dibentang. Satu buah sinar yang tidak terpantul di dalam media optik tersebut membuat teknologi fiber optik yang satu ini hanya sedikit mengalami gangguan

Single mode **memiliki banyak sekali keunggulan dibandingkan dengan *Multi mode fiber optic*. Maka itu, harganya pun menjadi cukup jauh berbeda.**

dalam perjalanannya. Itu pun lebih banyak gangguan yang berasal dari luar maupun gangguan fisik saja.

Single mode dilihat dari segi strukturalnya merupakan teknologi fiber optik yang bekerja menggunakan inti (*core*) serat fiber yang berukuran sangat kecil yang diameternya berkisar 8 sampai 10 mikrometer. Dengan ukuran core fiber yang sedemikian kecil, sinar yang mampu dilewatkannya hanyalah satu mode sinar saja. Sinar yang dapat dilewatkan hanyalah sinar dengan panjang gelombang 1310 atau 1550 nanometer.

Single mode dapat membawa data dengan *bandwidth* yang lebih besar dibandingkan dengan multi mode fiber optics, tetapi teknologi ini membutuhkan sumber cahaya dengan lebar spektral yang sangat kecil pula dan ini berarti sebuah sistem yang mahal. Single mode dapat membawa data dengan lebih cepat dan 50 kali lebih jauh dibandingkan dengan multi mode. Tetapi harga yang harus Anda keluarkan untuk penggunaannya juga lebih besar. Core yang digunakan lebih kecil dari multi mode dengan demikian gangguan-gangguan di dalamnya akibat distorsi dan *overlapping* pulsa sinar menjadi berkurang. Inilah yang menyebabkan single mode fiber optic menjadi lebih reliabel, stabil, cepat, dan jauh jangkauannya.

● Multi mode fiber optic

Sesuai dengan nama yang disandangnya, teknologi ini memiliki kelebihan dan kekurangan yang diakibatkan dari banyaknya jumlah sinyal cahaya yang berada di dalam media fiber optik-nya. Sinar yang berada di dalamnya sudah pasti lebih dari satu buah. Dilihat dari faktor properti sistem transmisinya, multi mode fiber optic merupakan teknologi transmisi data melalui media serat optik dengan menggunakan beberapa buah indeks cahaya di dalamya. Cahaya yang dibawanya tersebut akan mengalami pemantulan berkali-kali hingga sampai di tujuan akhirnya.

Sinyal cahaya dalam teknologi Multi mode fiber optic dapat dihasilkan hingga 100 mode cahaya. Banyaknya mode yang dapat dihasilkan oleh teknologi ini bergantung dari besar kecilnya ukuran core fiber-nya dan sebuah parameter yang diberi nama *Numerical Aperture* (NA). Seiring dengan semakin besarnya ukuran core dan membesarnya NA, maka jumlah mode di dalam komunikasi ini juga bertambah.

Dilihat dari faktor strukturalnya, teknologi Multi mode ini merupakan teknologi fiber optikyang menggunakan ukuran core yang cukup besar dibandingkan dengan single mode. Ukuran core kabel Multi mode secara umum adalah berkisar antara 50 sampai dengan 100 mikrometer. Biasanya ukuran NA yang terdapat di dalam kabel Multi mode pada umumnya adalah berkisar antara 0,20 hingga 0,29.

Dengan ukuran yang besar dan NA yang tinggi, maka terciptalah teknologi fiber optik Multi mode ini.

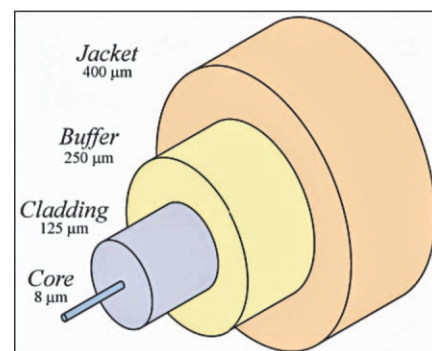
Ukuran core besar dan NA yang tinggi ini membawa beberapa keuntungan bagi penggunanya. Yang pertama, sinar informasi akan bergerak dengan lebih leluasa di dalam kabel fiber optik tersebut. Ukuran besar dan NA tinggi juga membuat para penggunanya mudah dalam melakukan penyambungan core-core tersebut jika perlu disambung. Di dalam penyambungan atau yang lebih dikenal dengan istilah *splicing*, keakuratan dan ketepatan posisi antara kedua core yang ingin disambung menjadi hal yang tidak begitu kritis terhadap lajunya cahaya data.

Keuntungan lainnya, teknologi ini memungkinkan Anda untuk menggunakan LED sebagai sumber cahayanya, sedangkan single mode mengharuskan Anda menggunakan laser sebagai sumber cahayanya. Yang perlu diketahui, LED merupakan komponen yang cukup murah sehingga perangkat yang berperan sebagai sumber cahayanya juga berharga murah. LED tidak kompleks dalam penggunaan dan penanganan serta LED juga tahan lebih lama dibandingkan laser. Jadi teknologi ini cukup berbeda jauh dari segi harga dibandingkan dengan single mode.

Namun, teknologi ini juga membawa ketidaknyamanan bagi penggunanya. Ketika jumlah dari mode tersebut bertambah, pengaruh dari efek Modal dispersion juga meningkat. Modal dispersion (*intermodal dispersion*) adalah sebuah efek di mana mode-mode cahaya yang berjumlah banyak tadi tiba di ujung penerimanya dengan waktu yang tidak sinkron satu dengan yang lainnya. Perbedaan waktu ini akan menyebabkan pulsa-pulsa cahaya menjadi tersebar penerimaannya.

Pengaruh yang ditimbulkan dari efek ini adalah bandwidth yang dicapai tidak dapat meningkat, sehingga komunikasi tersebut menjadi terbatas bandwidth-nya. Para pembuat kabel fiber optik memodifikasi sedemikian rupa kabel yang dibuatnya sehingga bandwidth yang dihasilkan oleh Multi mode fiber optic ini menjadi paling maksimal.

Konstruksi Kabel Fiber Optik

Kabel fiber optik dibuat dalam berbagai bentuk dan ukuran sesuai dengan kebutuhannya. Seperti yang terjadi pada kabel coaxial, konstruksi pembentuknya memang ditujukan untuk mendukung pengaplikasiannya di berbagai situasi. Bahkan kabelnya pun pada umumnya memiliki penampakan yang sama dengan kabel coaxial. Pada gambar, Anda dapat melihat konstruksi yang membangun sebuah kabel fiber optik yang paling umum digunakan. Sangat banyak tersedia kabel-kabel dengan modifikasi tertentu yang akan menambah kekuatan dan reliabilitasnya, namun komponen-

Konstruksi sebuah kabel fiber optik *Single mode* yang paling umum digunakan beserta ukuran standarnya.

Perangkat ini merupakan semacam *converter* yang mengubah media fiber optik menjadi media kabel UTP dengan kecepatan 100 Kbps. Di perangkat ini terjadi perubahan bentuk informasi dari cahaya menjadi pulsa-pulsa listrik kembali.

komponen berikut ini tetap ada di semua jenis kabel.

Komponen utama dari kabel ini adalah sebuah serat yang terbuat dari kaca yang sering disebut dengan istilah *core*. Core merupakan inti dari kabel fiber optik ini di mana sinar informasi lalu-lalang. Material yang membentuk core ini adalah serat kaca atau serat plastik yang memiliki tingkat *refractive index* sekitar 1.5.

Di bagian luar dari core, terdapat sebuah lapisan yang disebut dengan istilah *craddle*. Dari fungsinya, craddle dapat diartikan sebagai sebuah lapisan pelindung cahaya bagi core. Lapisan ini terbuat dari bahan optik juga sama seperti core, tetapi nilai refractive index yang dibawanya lebih rendah dari core fiber. Maka dari itu, lapisan ini dapat memantulkan cahaya kembali ke dalam core, sehingga cahaya dapat tetap merambat di dalam core tanpa gangguan.

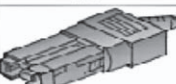
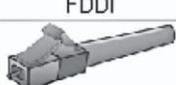
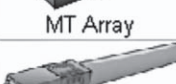
Lapisan setelah craddle adalah sebuah lapisan pelindung lainnya yang biasanya terbuat dari plastik. Lapisan ini biasa disebut *buffer coating*. Berbeda dengan craddle, lapisan ini melindungi fisik daripada core dan craddle. Lapisan ini dibuat untuk melindungi core dari kerusakan dan kelembapan.

Di lapisan terluar terdapat sebuah pelindung lagi yang sering disebut dengan istilah *jacket*. Lapisan ini melindungi fisik dari lapisan-lapisan di bawahnya dari abrasi, guncangan hebat, kontaminasi, dan banyak lagi. Biasanya jacket terbuat dari satu atau dua lapis pelindung yang terbuat dari polymer. Jacket tidak memiliki bahan-bahan yang bersifat optis sehingga sinar di dalamnya tidak akan melewati lapisan ini sedikit pun.

Jenis-jenis Kabel

Desain kabel fiber optik cukup banyak tersedia untuk berbagai keperluan. Dua desain kabel yang paling umum digunakan adalah:

● Loose tube cable

Kabel jenis ini biasanya didesain dalam bentuk modular di mana satu buah kabel terdapat 12 buah core fiber bahkan bisa mencapai lebih dari 200 core. Dalam desainnya, setiap core dilapisi oleh lapisan plastik yang diberi warna-warna berbeda. Fungsinya adalah sebagai penanda core-core di dalamnya agar mudah dikenali dan diatur. Selain itu, lapisan plastik ini juga berfungsi sebagai pelindung core fiber-nya. Yang menjadi ciri khas dari kabel ini adalah terdapatnya lapisan gel pada setiap lapisan kabelnya. Gel ini bertujuan untuk menahan rembesan air ke dalam core.

Di dalam kumpulan modul kabel tersebut, terdapat sebuah penyangga yang letaknya tepat di tengah-tengah kumpulan kabel tersebut. Tujuannya adalah untuk mencegah agar kabel-kabel tersebut tidak terlalu tertekuk hingga patah sekali. Penyangganya bisa berupa plastik atau bahkan bahan dari besi baja. Terkadang kabel ini juga masih dilapisi lagi oleh jaket yang terbuat dari besi pada bagian luarnya sebelum dibungkus dengan jaket karet terluar. Semua itu tergantung pada kebutuhan dan penggunaannya. Biasanya kabel jenis ini sangat cocok untuk diinstal di area udara terbuka atau bahkan di *duck* yang tertanam di dalam tanah.

● Tight-buffered cable

Kabel jenis ini tidak memiliki lapisan pelindung sebanyak kabel loose tube. Dalam desain kabel ini, material penyangga seperti plastik, besi, baja, dan banyak lagi, secara fisik langsung berhubungan dengan serat optiknya. Dengan kata lain, tidak banyak pernak-pernik pelindung yang merepotkan penggunanya ketika pemasangan.

Desain kabel seperti ini sangat cocok

Connector	Insertion Loss	Repeatability	Fiber Type	Applications
FC	0.50-1.00 dB	0.20 dB	SM, MM	Datacom, Telecommunications
FDDI	0.20-0.70 dB	0.20 dB	SM, MM	Fiber Optic Network
LC	0.15 db (SM) 0.10 dB (MM)	0.2 dB	SM, MM	High Density Interconnection
MT Array	0.30-1.00 dB	0.25 dB	SM, MM	High Density Interconnection
SC	0.20-0.45 dB	0.10 dB	SM, MM	Datacom
SC Duplex	0.20-0.45 dB	0.10 dB	SM, MM	Datacom
ST	Typ. 0.40 dB (SM) Typ. 0.50 dB (MM)	Typ. 0.40 dB (SM) Typ. 0.20 dB (MM)	SM, MM	Inter-/Intra-Building, Security, Navy

Berbagai macam konektor untuk media fiber optik telah disediakan. Tinggal Anda memilih yang mana yang paling cocok untuk Anda gunakan dalam jaringan Anda.

untuk digunakan sebagai "jumper cable" yang menghubungkan antara kabel *outdoor* dengan terminasi-terminasi di dalam ruangan atau langsung ke perangkat jaringan penggunanya. Selain itu, kabel ini juga banyak digunakan untuk *cabling* di dalam ruangan seperti menghubungkan antarperangkat jaringan, menghubungkan antarruangan pada satu gedung, dan banyak lagi.

Perbedaan lapisan pelindung menjadikan kedua jenis kabel ini berbeda penggunaannya. Jika tidak memerlukan lapisan pelindung di dalam ruangan, sebaiknya Anda tidak menggunakan kabel dengan pelindung komplit seperti *loose tube cable*.

Jenis-jenis Konektor

Konektor untuk menghubungkan perangkat jaringan dengan kabel fiber optik juga merupakan faktor yang sangat penting untuk lancarnya komunikasi. Konektor juga yang akan berfungsi untuk menjaga agar serat kaca dalam kabel bisa terhubung dengan baik ke perangkat *transmitter* maupun *receiver* tanpa adanya gangguan dan masalah dalam hubungan ini. Ketepatan koneksi sangatlah penting untuk diperhatikan dalam pembuatan dan pemilihan konektor. Sedikit saja meleset dari jalur yang ditentukan, data tidak dapat dihantarkan dengan baik ke tujuannya. Maka dari itu, jenis konektor sangat bervariasi tergantung penggunaannya:

- FC: Digunakan untuk kabel single mode dengan akurasi yang sangat tinggi dalam menghubungkan kabel dengan transmitter maupun receiver. Konektor ini menggunakan sistem drat ulir dengan posisi yang bisa diatur, sehingga ketika dipasangkan ke perangkat, akurasinya tidak akan mudah berubah.
- SC: Digunakan untuk kabel single mode dan bisa dicopot pasang. Konektor ini tidak terlalu mahal, simpel, dan dapat diatur secara manual akurasinya dengan perangkat.
- ST: Bentuknya seperti bayonet berkunci hampir mirip dengan konektor BNC. Sangat umum digunakan baik untuk multi mode maupun single mode kabel. Sangat mudah digunakan baik dipasang maupun dicabut.
- Biconic: Salah satu konektor yang kali pertama muncul dalam komunikasi fiber optik. Saat ini sangat jarang digunakan.
- D4: Konektor ini hampir mirip dengan FC hanya berbeda ukurannya saja. Perbedaannya sekitar 2 mm pada bagian *ferrule*-nya.
- SMA: Konektor ini merupakan pendahulu dari konektor ST yang sama-sama menggunakan penutup dan pelindung. Namun seiring dengan berkembangnya ST konektor, maka konektor ini sudah tidak berkembang lagi penggunaannya.

Di setiap ujung pemancar sinar untuk fiber optik, terdapat sebuah lapisan pengatur index cahaya. Bentuk, sistem propagasi dan kualitas cahayanya pun berbeda, membuat pengguna bebas memilih sesuai kebutuhan.

Pilih yang Tepat

Teknologi fiber optik ternyata tidak sedikit jumlahnya. Mulai dari teknologi kabelnya, teknologi perambatan cahayanya, teknologi pelindung kabelnya, teknologi penembakan cahayanya, dan banyak lagi teknologi pendukung lainnya, membuat penggunanya bebas memilih. Jika Anda tidak memerlukan kabel dengan pelapis yang superketat, untuk apa Anda menggunakannya. Tentunya harga sudah pasti jauh lebih mahal dibandingkan yang berpelindung minim.

Jika Anda memerlukan teknologi fiber yang bisa memberikan bandwidth sangat besar dengan jarak tempuh yang jauh, jangan sampai Anda salah memilih. Pilih saja kabel dan perangkat fiber optik yang menyediakan komunikasi secara single mode.

Selain itu, banyak lagi faktor lain yang cukup penting untuk Anda teliti sebelum membeli dan menggunakannya, karena investasi dalam teknologi fiber optik tidaklah murah. ■

LEBIH LANJUT

- http://electronics.howstuffworks.com/fiber-optic.htm
- http://inventors.about.com/library/inventors/blfiberoptics.htm
- http://www.play-hookey.com/optics/fiber1.html
- http://www.fiberopticsonline.com/content/homepage/
- http://www.us.schott.com/fiberoptics/english/products/healthcare/imagingfiberoptics/index.html

Proses *filtering traffic* data Anda dengan menggunakan IPTables maupun *firewall* lain memang memerlukan pengertian yang cukup dalam tentang proses komunikasi data dalam protokol TCP/IP.

Hayri

Bagian 2 dari 2 Artikel

IPTables Firewall Canggih pada Linux

IPTables memang bukanlah sebuah *firewall* yang mudah untuk dikuasai dan dimengerti. Namun ketika Anda sudah mengetahui apa yang ada di baliknya, maka IPTables akan sangat membantu Anda dalam mengamankan perangkat komputer dan jaringan Anda. Mungkin kira-kira begitulah kesimpulan yang dapat ditangkap dari fasilitas canggih nan gratis ini. Anda tidak akan mungkin cukup untuk menguasainya dalam 24 jam atau 36 jam. Anda harus terus-menerus mencoba dan membaca apa saja fasilitas dan keunggulan yang ada di dalamnya. Plus Anda juga harus mengetahui sedikit mengenai sifat-sifat dari komunikasi menggunakan protokol TCP/IP.

Dalam artikel kali ini, akan dibahas mengenai cara instalasi IPTables secara garis besar dan juga bagaimana proses penjagaan keamanan dilakukan oleh program IPTables.

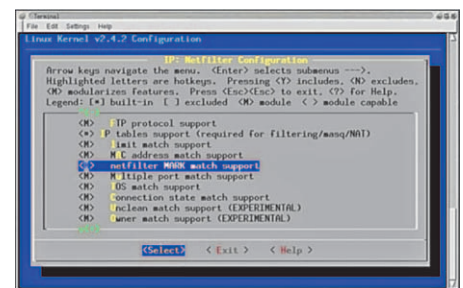
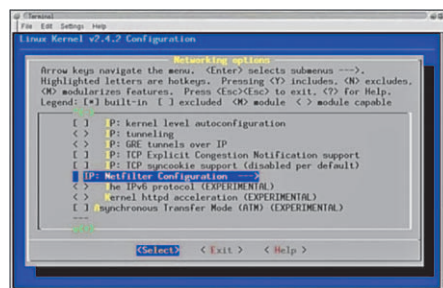
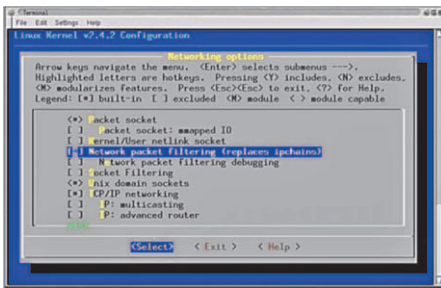
Bagaimana Menginstal IPTables?

IPTables terbilang mudah untuk dinstal di mesin Linux Anda. Ada dua komponen yang harus Anda perhatikan dalam menyediakan fasilitas IPTables di komputer Anda. Hal pertama yang harus Anda perhatikan adalah tersedia atau tidaknya fasilitas ini di dalam sistem operasi yang Anda gunakan. Atau dengan kata lain, tersedia atau tidak modul kernel untuk mengaktifkan fasilitas ini. Konfigurasi kernel merupakan salah satu titik penting yang harus Anda periksa terlebih dahulu.

Untuk dapat menjalankan fasilitas IPTables yang begitu komplit dan canggih, Anda memerlukan minimal sebuah kernel Linux versi 2.4.x atau versi-versi di atasnya. Karena di dalam kernel-kernel tersebut sudah ada modul IPTables yang tinggal diaktifkan saja. Versi kernel ini merupakan hal yang mutlak untuk diperhatikan. Jika versinya di bawah 2.4.x, mungkin saja IPTables dapat berjalan. Namun menurut situs *www.unixreview.com*, Anda disarankan agar tidak menggunakannya untuk keperluan serius seperti misalnya untuk menangani beratus-ratus pelanggan dan pengguna jaringan, untuk melindungi jaringan penting yang banyak data rahasianya, dan banyak lagi.

Modul IPTables dalam kernel, merupakan bagian dari *framework* Netfilter yang ada pada kernel 2.4.x. Modul ini dapat memberikan Anda kemampuan filtering dan manajemen dari paket-paket IP yang masuk maupun keluar. Anda jangan terkecoh antara istilah Netfilter dengan IPTables itu sendiri. Banyak yang beranggapan fasilitas Netfilter sama dengan IPTables, namun sebenarnya Netfilter merupakan sekumpulan dari skrip dan modul *programming* pada level kernel yang membentuk sebuah sistem. Sistem ini kemudian banyak melakukan pekerjaan seputar paket-paket yang keluar masuk ke dan dari jaringan. Modul-modul yang ada di dalam Netfilter kemudian dapat melakukan macam-macam terhadap paket-paket tersebut.

Meneruskannya atau men-*drop*-nya, mengubah tujuan dan arah perjalanannya, memasukkannya dalam antrian apabila diperlukan, atau hanya benar-benar membiarkannya lewat, semua itu dapat dilakukan oleh Netfilter beserta modul-modulnya. Salah satu modulnya ini adalah IPTables.

Dalam melakukan instalasi dan mengaktifkan fasilitas IPTables, Anda memerlukan modul-modul pendukung lainnya untuk juga terinstal dalam PC Anda.

Jika memang belum diaktifkan di kernel, ikutilah langkah pada gambar ini untuk mengaktifkan fasilitas IPTables pada PC Anda.

Modul-modul tersebut memiliki batas minimal versi yang dapat bekerja sama dengan IPTables. Modul-modul pendukung dan versi minimal untuk dapat mengaktifkan IPTables adalah sebagai berikut:

- GNU C 2.91.66
- GNU Make 3.77
- binutils 2.9.1.0.25
- util-linux 2.10o
- modutils 2.4.2
- e2fsprogs 1.19
- reiserfsprogs 3.x.0b
- pcmcia-cs 3.1.21
- PPP 2.4.0
- isdn4k-utils 3.1pre1

Beberapa dari modul-modul ini seperti pcmcia-cs 3.1.21, isdn4k-utils 3.1pre1, dan reiserfsprogs 3.x.0b hanya perlu diinstal jika Anda menggunakan fasilitas-fasilitas tersebut. Seperti misalnya PCMCIA tidak akan Anda perlukan jika Anda menggunakan sebuah server untuk membuat IPTables ini. Anda dapat memperoleh informasi lebih lanjut di direktori /usr/src/linux/Documentation/Changes di setiap mesin Linux Anda.

Setelah semua modulnya terinstal dengan baik, jangan lupa untuk melakukan back-up terhadap kernel Anda yang sebelum di modifikasi. Tahap ini sangat penting karena jika terjadi masalah pada kernel yang dimodifikasi, Anda tidak akan kehilangan kernel yang tidak bermasalah sebelumnya. Konfigurasi di LILO atau GRUB jangan lupa di-back-up juga untuk berjaga-jaga jika masalah booting terjadi pada kernel yang baru.

Setelah semuanya selesai dilakukan, Anda telah siap melakukan compiling kernel untuk mengaktifkan fasilitas IPTables pada modul Netfilter. Pastikan Anda telah berada di directory /usr/src/linux, atau di manapun Anda meletakkan source kernel Anda. Anda juga harus *login* sebagai *root* pada komputer yang ingin Anda modifikasi kernelnya. Ikutilah semua instruksi pada file README yang ada pada directory source kernel Anda sampai Anda dianjurkan untuk melakukan perintah make.

Anda dapat menggunakan perintah make config atau make menuconfig atau make xconfig untuk masuk ke dalam menu utama dari pengaturan kernel. Yang paling nyaman digunakan biasanya adalah make menuconfig atau make xconfig karena memungkinkan Anda melakukan modifikasi kernel dengan lebih cepat. Karena setiap PC atau server berbeda-beda, maka yang perlu untuk diperhatikan dalam modifikasi kernel di semua PC adalah Anda harus mengaktifkan kartu-kartu jaringan, perangkat-perangkat SCSI, dan perangkat-perangkat lainnya yang berhubungan dengan jaringan.

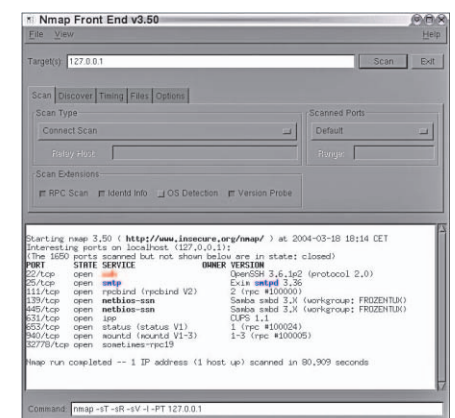
Setelah masuk ke dalam menu pengaturannya, aktifkan fasilitas Netfilter dan IPTables support dengan cara memilih menu *Networking Options*, kemudian berilah tanda * pada menu *Network packet filtering* (*replaces Ipchains*). Setelah itu akan muncul lagi banyak opsi, kemudian pilihlah opsi IP : Netfilter Configuration. Setelah masuk ke dalam subbagiannya, pilihlah opsi IP tables support (required for filtering/masq/NAT).

Aktifkan fasilitas ini dengan memberi tanda * pada opsi ini. Untuk fasilitas lainnya, jika tidak yakin akan keperluannya, Anda dapat membuatnya menjadi hanya berfungsi sebagai modul saja, tidak terinstal ke dalam kernel yang aktif. Tetapi suatu saat jika ingin digunakan lagi Anda tidak perlu repot-repot meng-*compile* ulang kernel ini.

Kini pengaturan Anda sudah cukup untuk mengaktifkan fasilitas IPTables. Simpanlah konfigurasi kernel ini dan keluarlah hingga ke halaman prompt. Setelah itu gunakan perintah make bzImage, make modules, make module_install. Sekali lagi pastikan konfigurasi kernel Anda yang lama tersimpan baik dan terdaftar pada *script boot loader*. Setelah semuanya beres, *reboot*-lah komputer Anda dan Anda sudah mendapatkan kernel yang baru.

Langkah selanjutnya installah program IPTables yang dapat Anda *download* di situs *www.netfilter.org*. Langkah instalasi program ini pun terbilang cukup mudah dan sederhana seperti layaknya menginstal program-program biasa. Setelah selesai, maka fasilitas IPTables dapat Anda gunakan.

Bagaimana Memulai Filtering?

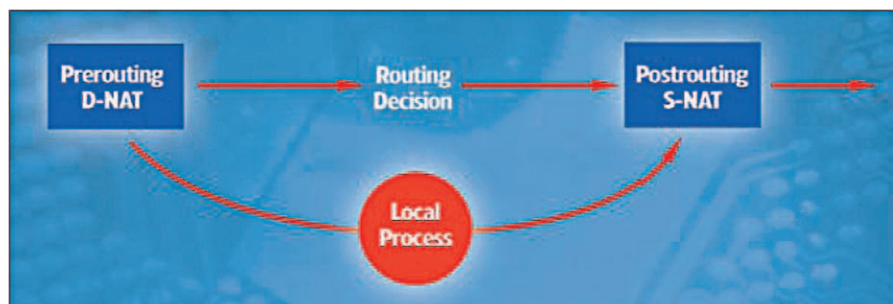
IPTables memecah-pecah penanganan lalu-lintas paket dengan menggunakan acuan dari tiga buah tabel. Setiap tabel terdiri dari beberapa buah *Chain* atau dengan kata lain adalah seperangkat aturan yang berantai. Peraturan yang kita buat dalam firewall tersebut adalah terbentuk dari beberapa chain. Ketiga tabel penting tersebut adalah Filter

Periksalah PC Anda yang sudah dipasangi aturan-aturan dari IPTables dengan menggunakan port scanner.

table, NAT table, dan Mangle table.

Filter table merupakan tabel yang berisikan seperangkat aturan dan Chain yang berfungsi melakukan penyaringan paket baik yang masuk maupun keluar. NAT table berfungsi sebagai tabel acuan dalam memodifikasi atau melakukan *translate* paket yang keluar masuk perangkat. Modifikasi tersebut bertujuan untuk mengubah *addressing* maupun port-port komunikasi yang ada dalam sebuah paket, menjadi sebuah bentuk yang dikenali baik di luar maupun di dalam perangkat itu sendiri. Contohnya adalah NAT/PAT dan IP masquerading.

Tabel ketiga adalah Mangle table yang berfungsi untuk melakukan modifikasi paket-paket data, namun fungsinya lebih kepada penandaan (*marking*) terhadap paket tersebut. Modifikasi tersebut terjadi pada level field-field tambahan dari protokol IP seperti misalnya Type-of-Service dan sebagainya.

Di dalam Filter table terdapat tiga buah Chain yang akan melayani kebutuhan Anda dalam filtering paket-paket data, yaitu INPUT, OUTPUT, dan FORWARDING. Mengapa ditulis dengan huruf besar, karena begitulah penulisannya nanti pada saat pembuatan filter.

Chain INPUT berguna untuk melakukan filter terhadap paket data yang masuk dan memang ditujukan untuk perangkat komputer itu sendiri. OUTPUT merupakan chain yang dikenakan pada semua paket yang akan keluar dari mesin tersebut ke alamat tujuan yang ditentukan. Sedangkan chain FORWARD merupakan chain yang paling canggih yang akan mengubah perangkat komputer Anda menjadi sebuah router. Chain ini melakukan filtering semua paket data yang masuk ke dalam mesin tersebut tetapi bukan diperuntukkan bagi mesin itu sendiri, melainkan diteruskan ke perangkat lainnya. Dari ketiga chain

Ketiga *chain* dari NAT table ini akan memberikan Anda keputusan *routing* yang sesuai dengan keinginan Anda.

inilah Anda dapat membuat sebuah sistem filtering yang sesuai dengan kebutuhan.

Di dalam NAT table, Anda dapat memodifikasi *source* dan *destination address* atau port dari paket-paket yang keluar-masuk. Keuntungan dari adanya fasilitas ini adalah untuk menyembunyikan alamat IP asli Anda atau sering disebut dengan istilah IP Masquerading. Penyembunyian IP lokal Anda menjadi sebuah bentuk lain yang dikenal dari luar merupakan salah satu sistem pengamanan yang paling dasar. Dengan demikian, tidak sembarang orang dapat mengetahui alamat IP Anda yang asli, apalagi sampai masuk ke dalamnya perangkat Anda. NAT table mempunyai tiga buah chain, yaitu PREROUTING, POSTROUTING, dan OUTPUT.

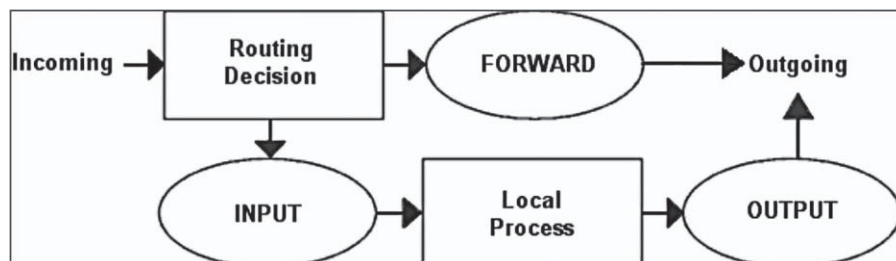
Tabel ketiga adalah Mangle yang akan membuat paket-paket Anda ditandai satu per satu. Tujuannya adalah agar paket tersebut mempunyai ciri khas, sehingga paket tersebut dapat diolah lebih lanjut. Tabel Mangle memiliki kemampuan untuk menggunakan semua chain yang ada dalam IPTables seperti INPUT, OUTPUT, PREROUTING, dan sebagainya.

Tabel ketiga adalah Mangle yang akan membuat paket-paket Anda ditandai satu per satu. Tujuannya adalah agar paket tersebut mempunyai ciri khas, sehingga paket tersebut dapat diolah lebih lanjut sesuai dengan *policy* yang akan Anda terapkan.

Tabel Mangle memiliki kemampuan untuk menggunakan semua chain yang ada dalam IPTables seperti INPUT, OUTPUT, PREROUTING, dan sebagainya. Dengan menggunakan tabel ini, Anda bisa melakukan banyak hal, seperti misalnya melakukan pengubahan routing sesuai dengan kebijakan Anda, atau memberikan perlakuan khusus pada salah satu jenis paket atau yang sering disebut dengan istilah QoS, dan masih banyak lagi. Maka dari itu, Mangle banyak digunakan bersama dengan program lain untuk melayani pemprioritasan sebuah aplikasi.

Pelajarilah dengan Baik

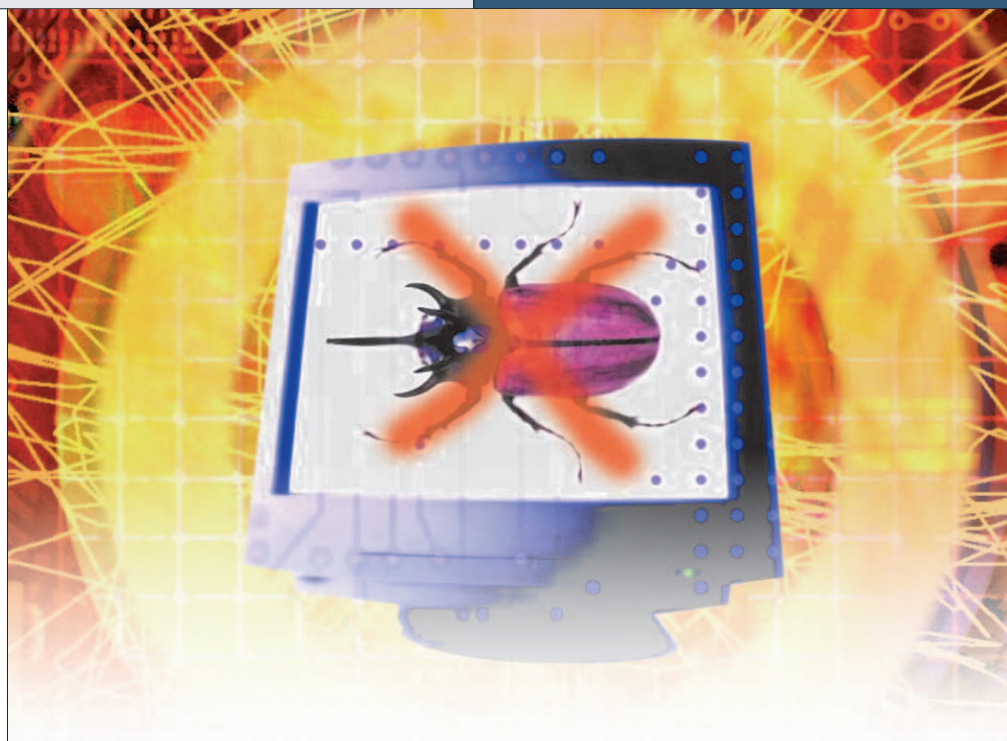
IPTables memang sangat kompleks dan sulit untuk dimengerti. Waktu yang Anda butuhkan untuk mempelajarinya tidak akan singkat. Artikel ini hanya bersifat mengenalkan untuk Anda, bukan untuk dapat menguasainya. IPTables merupakan solusi untuk firewall yang canggih namun ekonomis. Anda tidak perlu membeli perangkat firewall nan mahal jika hanya untuk jaringan sederhana berskala menengah. IPTables sudah bisa menguasainya.

Yang sekarang Anda butuhkan adalah mempelajarinya lebih lanjut untuk menggunakannya. Pelajari saja perintah dan syntax-nya dengan baik, maka Anda sudah cukup mengerti mengenai IPTables. Selamat belajar! ■

Beginilah proses IPTables melakukan filtering terhadap paket yang keluar masuk perangkat.

LEBIH LANJUT

- www.netfilter.org
- www.linuxguruz.com/iptables/howto/iptables-HOWTO.html
- http://www.faqs.org/docs/iptables/

Atur supaya komputer dan datanya tetap aman. Mencegah lebih baik daripada memperbaiki, dan kita akan melihat tindakan pencegahan bagaimana yang perlu dilakukan.

Gunung Sarjono

Menjaga PC Tetap Aman dan Bebas Virus

Jika malapetaka menimpa PC Anda, *hardware* bisa dengan mudah diganti. Sayangnya, tidak semudah itu pada waktu mengganti semua informasi yang terdapat pada komputer Anda. Bayangkan semua dokumen pengolah kata, file MP3, *bookmark* situs web yang telah dimasukkan ke komputer Anda sejak lama. Itu sesuatu yang tidak bisa dibeli dengan uang. Hanya butuh waktu sebentar bagi seseorang untuk menghilangkan semua kerja keras Anda, jadi saatnya memperhatikan masalah privasi dan sekuriti.

Dengan menyatunya sekarang PC dalam kehidupan sehari-hari, maka lebih penting dari sebelumnya bagi kita untuk menjaga supaya data tetap selamat dan aman. Ancaman eksternal yang berasal dari Internet sering kali mendapatkan perhatian yang lebih besar. Namun, tidak kalah pentingnya untuk memperhatikan lingkungan sekitar kita. Jika PC Anda digunakan bersama user lain, risiko bocornya informasi pribadi semakin besar. Beberapa halaman ke depan kita akan melihat hal yang bisa dilakukan untuk menjaga privasi Anda dana meningkatkan keamanan sistem supaya data tetap aman dari mata yang ingin mengintip.

Gunakan NTFS

Windows XP datang dengan sejumlah fitur yang memungkinkan Anda untuk mengatur berbagai aspek keamanan. Untuk menggunakannya secara maksimal, Anda harus menggunakan sistem file NTFS, jangan FAT atau FAT32. Namun, jika Anda meng-*upgrade* ke Windows XP dari Windows 98 atau Windows Me, maka kemungkinan besar Anda masih menggunakan FAT atau FAT32. Jika demikian, sekarang saatnya untuk mengubah dan mulai menggunakan fitur tambahan yang ditawarkan sistem file NTFS, yang meliputi hak akses file dan folder, enkripsi, dan privasi.

Anda bisa mengetahui sistem file apa yang sedang digunakan dengan mengklik kanan C: pada *My Computer*, pilih *Properties*, dan lihat pada tab *General*. Proses pengubahan tidak sulit dan bisa dilakukan tanpa perlu merasa takut kehilangan data. Klik *Start, Run*, ketik cmd dan tekan [Enter]. Pada *command prompt*, ketik convert c: /fs:ntfs dan tekan [Enter] ("c" adalah drive yang ingin Anda ubah). Proses pengubahan tidak langsung dilakukan—akan muncul suatu pesan yang memberitahukan bahwa itu akan dilakukan pada waktu berikutnya Anda me-*restart* PC. Pada waktu Anda *reboot*, Check Disk akan dijalankan dan proses pengubahan akan langsung dilakukan.

Setting Privasi

Sekarang drive Anda sudah diubah ke NTFS, maka banyak opsi sekuriti yang tersedia untuk Anda, terutama yang berhubungan dengan *sharing* file. Jika PC Anda mempunyai lebih dari satu user, maka Anda bisa mengontrol akses yang dimiliki seseorang terhadap file dan folder. Sebagai contoh, beberapa *user* mungkin diberi kontrol penuh terhadap suatu item, sementara yang lainnya hanya bisa membaca. Pada Windows XP Profes-

sional, Anda harus mematikan dulu *Simple File Sharing* sebelum menggunakannya. Pada My Computer, klik Tools, Folder Options dan pilih tab View. Di bawah *Advanced settings*, gulung daftar dan hilangkan tanda centang (✓) pada "Use simple file sharing (*Recommended*)'.

Untuk mengatur permission, klik kanan file atau folder, pilih Properties dan pilih tab *Security*. Di situ Anda akan melihat daftar semua user pada PC, bersama opsi yang memungkinkan untuk mengatur tingkat akses—contoh, *Full Control*, *Modify*, *Read*, dan Write. Jika menggunakan Windows XP Home Edition, fitur ini tidak akan langsung tersedia. Reboot PC ke dalam *Safe Mode* dan masuklah sebagai *Administrator*. Dari situ Anda akan bisa mengkses *setting* sekuriti tersebut.

Perlindungan Password

Masing-masing user pada sistem Anda mempunyai *profile* mereka sendiri yang berisi informasi pribadi mereka. Sebagai contoh, di situ terdapat *cookies*, favorit dan setting desktop mereka. Profile tersebut ada di C:\Documents and Settings\USERNAME dan bisa diakses oleh semua user kecuali jika dibuat privat. Klik kanan folder tersebut, pilih Properties, pilih tab Sharing dan beri tanda centang (✓) kotak "Make this folder private". Jika user tidak mempunyai *password*, maka sebuah prompt akan tampil yang meminta Anda untuk membuatnya. Sejak saat itu, password user tersebut akan diperlukan untuk mengakses folder tersebut. Password juga bisa digunakan untuk folder yang dikompresi dengan kompresi zip Windows XP. Klik ganda untuk membuka folder yang telah dikompresi dan kemudian klik File, Add a Password. Masukkan password, kemudian masukkan sekali lagi sebagai konfirmasi dan klik OK untuk mengiyakan.

Pada Microsoft Office 2003 dan versi lebih awal, terdapat fitur sekuriti yang bisa diaplikasikan ke masing-masing dokumen. Klik *File*, pilih *Save As*, lalu klik tombol *Tools*, dan pilih *Security Options*. Anda bisa menggunakan tingkat sekuriti yang tinggi dengan memberikan password. Klik *Advanced* dan Anda bisa satu langkah lebih maju dengan memilih jenis enkripsi untuk membuatnya lebih aman. Sebagai alternatif, Anda bisa memberi atribut "read only" sekaligus dan pada saat yang sama menggunakan password, yang akan diperlukan jika ingin seseorang mengubah dokumen.

Enkripsi

Enkripsi tersedia bagi pengguna Windows XP Professional. Isi suatu folder akan diproteksi dan satu-satunya cara untuk membukanya adalah dengan *username* dan *password*. Jika Anda ingin mengenkripsi suatu folder, klik kanan folder dan pilih Properties. Pilih tab General, lalu klik Advanced untuk menampilkan jendela *Advanced Attributes*. Di bawah Compress or Encrypt attributes beri tanda centang (✓) "Encrypt contents to secure data", lalu klik OK. Anda kemudian diminta untuk mengiyakan bahwa Anda ingin melakukan enkripsi. Beri tanda centang (✓) "Apply changes to this folder, subfolder and files", klik OK dan isi akan langsung dienkripsi. Jika Anda memilih opsi yang satunya, maka hanya file dan folder yang nantinya dibuat saja yang akan dienkripsi.

Untuk mengenkripsi suatu file bisa dilakukan dengan prosedur yang sama, meskipun kotak dialog yang akan ditampilkan berbeda. Di situ Anda bisa memilih apakah "Encrypt the file and the parent folder" atau "Encrypt the file only". Pada awalnya, suatu item yang dienkripsi tampak sama dengan file atau folder pada My Computer. Untungnya, ada setting yang bisa diaktifkan supaya Anda bisa dengan mudah melihat apakah suatu item dienkripsi atau tidak. Buka My Computer, klik Tools, Folder Options, dan pilih tab View. Di bawah Advanced settings, gulung daftar dan beri tanda centang (✓) "Show a different colour to the rest of the items on your system". Untuk pengguna Windows XP Home Edition, Anda memerlukan utiliti pihak ketiga jika ingin mengenkripsi suatu item. Salah satu contoh *freeware* yang bisa digunakan adalah Cryptainer LE dari SecExFileHome.

Sekuriti Online

Setelah menginstalasi Service Pack 2 pada sistem, Windows Firewall secara default akan diaktifkan untuk koneksi jaringan Anda. Meskipun Anda telah menggunakan utiliti pihak ketiga, Windows Firewall akan diaktifkan secara otomatis. Ia hanya memonitor data yang menuju ke PC Anda. Data yang keluar dari PC Anda tidak akan dilewatkan melalui firewall. Meskipun tidak sepenuhnya penting, suatu firewall dengan fitur seperti ini, seperti yang ditawarkan Norton, akan memberitahu Anda jika ada Trojan atau program mencurigakan yang mengirim data melalui koneksi Anda.

Anda bisa mengakses setting Windows Firewall melalui Control Panel. Tab Exceptions menampilkan aplikasi yang

MENYEMBUNYIKAN IDENTITAS PADA WAKTU ONLINE

1. Adanya cacat pada Internet Explorer memungkinkan situs web untuk membaca isi clipboard Anda. Sebelum mengamankan *browser* Anda, lakukan tes sendiri dengan mengunjungi situs *http://www.infinitybit.com/comsec/clippy.html*.
2. Klik *Tools, Internet Options*, dan pilih tab *Security*. Klik *Custom Level* dan pada kotak dialog Security Settings, gulung daftar sampai Anda menemukan bagian *Scripting*. Di bawah "Allow paste operations via script" klik *Disable* atau *Prompt*.
3. Pop-up blocker yang ada di dalam Internet Explorer tidak akan memungkinkan jendela lain dibuka. Jika ternyata menurut Anda terlalu ketat, klik *Tools, Pop-up Blocker, Pop-up Blocker Settings*, dan masukkan alamat situs yang Anda perbolehkan.
4. Dengan adanya Service Pack 2, sekarang lebih mudah untuk mengatur instalasi kontrol ActiveX. Klik *Tools, Manage Add-ons*, dan Anda akan melihat daftar semua yang tersedia. Untuk menghentikan suatu kontrol, sorot dan klik Disable.
5. Dengan *AutoComplete*, Anda bisa menghemat banyak waktu pada waktu *browsing*, tetapi fitur ini juga mengisikan *form* dan *password* sehingga menimbulkan risiko keamanan yang tinggi, terutama pada PC yang di-*share*. Pilih tab *Content* pada Internet Options, klik AutoComplete dan hilangkan *history*-nya.
6. Pilih tab Security pada Internet Options dan Anda bisa mengonfigurasi setting yang disebut *Web content zone*. Pilih suatu zona, lalu klik Custom Level. Di sini Anda bisa memblokir seluruh situs web.

MENGONFIGURASI AVG

AVG Resident Shield merupakan komputer proteksi virus *real-time* pada AVG. Konfigurasi *default* sudah baik bagi sebagian besar *user*, tapi coba mengaktifkan semua opsi pada PC yang risiko terinfeksi virusnya lebih tinggi.

Yang membuat AVG Free Edition populer adalah kemampuan men-*scan* e-mail yang masuk dan keluar secara real-time. AVG Mail Scanner bisa digunakan dengan program e-mail client populer. Scan semua e-mail (termasuk *attachment*) untuk mendapatkan hasil terbaik.

Menjaga *sofwate* antivirus supaya ter-*update* dengan definisi virus terbaru adalah hal sangat penting. AVG Free Esition membuat hal itu mudah melalui fiturnya *Update Manager*. Secara default, Update Manager akan mengecek update secara reguler dan men-*download*-nya secara otomatis.

boleh mengakses web. Jika salah satu program perlu menggunakan Internet dan Anda mengalami masalah pada waktu menggunakannya, klik *Add Program*. Dengan demikian, program tersebut akan mempunyai akses penuh.

Windows XP tidak dilengkapi aplikasi antivirusnya sendiri, tapi Security Center akan memberitahu jika proteksi tidak aktif atau jika file *signature* perlu di-*update*. Anda bisa mengecek apakah program antivirus bekerja dengan benar dengan menggunakan file test virus. Pada waktu men-*download* file itu program Anda akan langsung menandai bahwa file terinfeksi. Jika tidak, download file dan klik ganda untuk membukanya. Sampai di situ *software* antivirus Anda akan bertindak.

Menghapus File dengan Aman

Pada waktu file dihapus dari harddisk, Anda bisa mendapatkan mereka kembali dengan program khusus *recovery*. Namun, Anda bisa menggunakan tool *Eraser* untuk menghapus data secara permanen tanpa meninggalkan jejak. Anda bisa menemukan program pada CD atau bisa mendownload-nya. Eraser bekerja dengan menimpa blok data yang tidak digunakan, yang pada akhirnya menghapus tanda-tanda lainnya dari program yang dihapus. Anda bisa menggunakan Eraser dari dalam *interface* programnya sendiri, atau Anda bisa menggunakan *shell extension* yang diinstalasinya. Klik kanan item yang ingin dihapus permanen dan pilih Erase.

Ingin Bebas dari Virus?

Bila dikaitkan dengan menggunakan komputer secara aman, pencegahan virus adalah satu satu obat yang terbaik. Sejujurnya, setiap orang harus menginstalasi software antivirus, karena ini adalah tindakan pencegahan paling penting supaya PC Anda bebas dari virus.

Namun, menginstalasi software antivirus saja tidaklah cukup. Anda juga harus secara kontinyu meng-update-nya dengan definisi virus terbaru, dan menjalankan proteksi secara real-time. Jika tidak, Anda bisa saja tidak mempunyai proteksi sama sekali, karena virus barus terus dikembangkan sepanjang waktu. Selain itu, jangan lupa untuk memeriksa seluruh sistem secara teratur, jangan sampai file yang sudah di-download jauh-jauh hari sebelumnya mempunyai kejutan yang tidak menyenangkan.

Update Windows

Banyak virus dan beberapa *worm* terbaru didesain untuk mengeksploitasi cacat pada Windows. Sayangnya, user masih saja menjadi korban meskipun *patch* dan update sudah lama dirilis. Sebenarnya, tidak biasanya suatu virus baru memanfaatkan cacat Windows yang sudah diatasi oleh update beberapa bulan yang lalu.

Cara terbaik supaya sistem Anda tetap terproteksi adalah dengan menggunakan fitur *Automatic Update* pada Windows XP. Jika Anda menggunakan Windows versi sebelumnya, luangkan waktu untuk mengunjungi situs web Windows Update secara teratur untuk men-download dan menginstalasi semua update security yang belum ada. Lagipula, supaya bebas dari virus bergantung kepadanya.

Sebagai besar virus dikirim melalu e-mail dan banyak orang lupa bahaya membuka attachment e-mail. Anda mungkin mengabaikan attachment dari orang yang tidak dikenal, tapi beberapa orang tidak berpikir dua kali pada waktu membuka attachment dari teman. Sayangnya, ini cara yang sering digunakan dalam menyebarkan virus.

Scan dengan Software

Pastikan semua *attachment* yang Anda terima sudah di-*scan* sebelum Anda membukanya, atau atur supaya software anti-virus men-scan semua e-mail secara otomatis. Di samping itu, perhatikan nama file yang di-*attach* pada e-mail: meskipun tampak sebagai gambar itu virus dengan nama .jpg.pif. Untungnya, versi Outlook dan Outlook Express yang lebih baru akan mencegah supaya attachment tersebut tidak dibuka. Update e-mail client Anda jika Anda masih menemukan attachment tersebut pada *inbox* Anda.

Di Mana Ada Asap?

Jangan remehkan pentingnya software firewall dalam memerangi virus. Firewall pada dasarnya tidak akan melakukan apa-apa untuk mencegah virus, tetapi mereka mencegah virus supaya tidak masuk ke dan menginfeksi komputer Anda melalui port yang terbuka.

Di samping itu, firewall yang mendukung *outbound filtering* akan mencegah virus supaya tidak bisa memperbanyak dirinya ke komputer lain. Gunakan firewall yang mendukung *inbound* dan outbound filtering, di mana Windows Firewall tidak. Salah satu program firewall gratis seperti ZoneAlarm atau Kerio Personal Firewall bisa melakukan tugas itu.

Dari MP3 sampai gambar dan film, setiap orang tampaknya ikut dalam file-sharing sekarang ini. Sayangnya, file yang terdapat pada layanan sharing seperti Kazaa atau yang dikirik ke *newsgroup* Usenet terkenal sebagai sumber virus. Sebelum Anda membuka file yang didownload dari situ, scan dulu dengan software anti virus yang sudah di-update.

Salah Itu Manusiawi

Dalam mencegah virus, sebenarnya Anda harus waspada. Gunakan perasaan pada waktu membuka e-mail, surfing, atau men-download file. ■

LEBIH LANJUT

- **http://www.eicar.org/anti_virus_test_file.htm**
- **http://www.heidi.ie/eraser**
- **http://www.bytefusion.com/**

Dengan teknologi *multilayer* dari *fluorescent disc,* Anda dapat menyimpan sampai 50 GB dalam satu disc. Jauh lebih banyak ketimbang Blu-Ray Disc. Bahkan dengan teknologi yang sama sebuah kartu kecil dapat menyimpan sampai 10 GB sekaligus. Seperti apa teknologi tersebut dan apa yang membuatnya memiliki kapasitas sebesar itu?

Fadilla Mutiarawati

Mengenal Fluorescent Disc, Pesaing Blu-Ray

Belum sampai masyarakat kita menikmati hadirnya Blu-Ray lewat Playstation 3 yang akan segera tiba, dunia teknologi sudah kehadiran barang baru yang dinamakan *Fluorescent Multilayer Disc* (FM Disc). FM Disc berbeda dengan sebuah kepingan yang beredar saat ini. warnanya tidak keperakan atau keemasan, melainkan bening seperti sebuah plastik transparan biasa.

Warna yang tembus pandang bukan berarti tidak berfungsi. Justru sebaliknya kepingan yang disebut FM Disc ini mampu menampung 140 GB data sekaligus, dengan kecepatan baca sampai 1 GB per detik. Ini artinya, ada lebih dari 20 jam film berkualitas HDTV dapat disimpan oleh kepingan transparan ini.

Teknologi ini awalnya dikembangkan oleh Constellation 3D, sebuah perusahaan yang bermarkas di Amerika Serikat. Constellation 3D yang berdiri tahun 1995 memiliki laboratorium di Israel dan Rusia. FM Disc sendiri sebenarnya merupakan perkembangan atas penemuan seorang kimiawan Rusia beberapa waktu sebelumnya. Yaitu sebuah bahan organis bernama "*stable photochrome*", yang bila terkena sinar laser dapat memancarkan cahaya *fluorescent*.

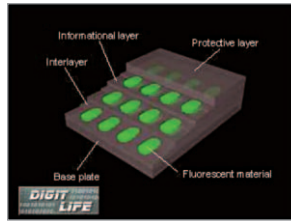
Oleh Constellation 3D tidak hanya FM Disc saja yang dikembangkan, tetapi mereka juga mengembangkan sebuah kartu memory dari sinar fluorescent ini. Hampir sama dengan kepingannya, kartu memory Castellation 3D juga memiliki kapasitas yang sangat besar, yaitu 10 GB. Kartu memory ini memiliki sebutan sendiri, yaitu "Clear Card".

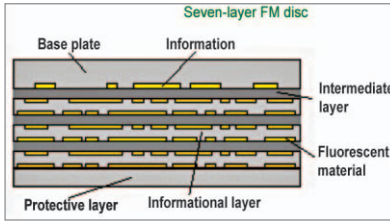
Jika keberadaan kepingan FM Disc dapat dipergunakan sebagai pengganti perangkat optik yang beredar saat ini, Clear Card di kemudian hari diharapkan dapat menggantikan posisi kartu memory yang biasa digunakan untuk perangkat berjalan, seperti kamera, PDA, atau ponsel.

Multilayer

Salah satu keistimewaan dari FM Disc adalah banyaknya jumlah *layer* yang ada dalam setiap kepingan. Masing-masing kepingan memang memiliki lebih dari satu layer atau lapisan. Bahkan lebih dari 10 lapisan sekaligus. Tepatnya adalah 12 lapisan pada FM Disc yang dikembangkan pada tahap pertama.

Adanya jumlah lapisan lebih dari satu ini sebenarnya juga terdapt pada DVD (DVD Dual layer) hanya saja pada DVD sampai saat ini baru dua lapisan saja yang dapat diproduksi. Hal ini dikarenakan bertambahnya jumlah layer pada DVD dapat membuat kecepatan akses data berkurang. Sebaliknya, pada FM Disc banyaknya jumlah layer tidak mempengaruhi kecepatan pembacaan data. Bahkan dengan jumlah lapisan yang sangat jauh dibandingkan DVD, FM Disc mampu memiliki kecapatan baca sampai 1 GB per detik.

FMDisc Drive.

Lapisan fluorescent pada kepingan.

FMDisc dengan tujuh layer.

Pada masa yang akan datang, jumlah layer dapat saja bertambah, bahkan kemungkinannya dapat mencepai 1 TB dengan jumlah 100 lapisan dalam setiap kepingan FM Disc. Ini artinya, dapat lebih banyak dari ruang harddisk yang Anda miliki saat ini di komputer Anda.

Selain jumlah lapisan yang sangat banyak, ciri khas lain dari teknologi ini adalah warnanya yang sangat berbeda dengan CD, DVD, atau Blu-Ray sekalipun. FM Disc berwarna transparan dengan bentuk serupa dengan teknologi sejenisnya. Begitu pula dengan tebalnya. Sehingga di kemudian hari nantinya teknologi ini tidak terlalu banyak melakukan perubahan dari perangkat-perangkat yang sudah ada lebih dulu sebelumnya.

Jika dari segi bentuk biasa saja, lain halnya dengan warna. Kita ketahui bahwa warna metalik pada sebuah kepingan yang beredar saat ini adalah untuk memberikan pantulan sinar laser agar dapat pada setiap pit dapat terbaca. Lalu bagaimana nasibnya dengan FM Disc? Berbeda dengan teknologi optik yang ada sebelumnya, setiap pit dalam sebuah FM Disc akan dilapisi dengan bahan fluorescent, sehingga pada saat sebuah sinar ditembakan kearah pit, bahan fluorescent tersebut akan memancarkan radiasi. Radiasi inilah yang kemudian ditangkap dan di-*decode* menjadi data kembali.

Namun, radiasi cahaya tidak begitu saja masuk drive detector. Melainkan tersaring secara otomatis sehingga hanya radiasi yang memuat data saja yang akhirnya ditangkap dan di-decode.

Cahaya yang ditimbulkan oleh bahan fluorescent ini bersifat *incoherent*, artinya tidak akan dipengaruhi oleh kualitas dari permukaan luar kepingan. Tidak seperti CD atau DVD bila ada kotoran, luka atau cacat pada permukaan luar, maka data kemungkinan tidak akan dapat dibaca, atau data akan tidak sempurna terbaca.

Saat ini, sinar laser yang digunakan untuk FM Disc masih menggunakan sinar laser merah. Tetapi, ini hanyalah awalnya. Di masa yang akan datang, FM Disc akan menggunakan sinar laser biru.

Memproduksi FMD

Teknik produksi FMD sebenarnya tidak jauh berbeda dengan CD atau DVD, yaitu bisa sama-sama menggunakan teknik *stamping*. Dalam proses produksinya, ada dua teknik yang dapat digunakan, yaitu *hot stamping* dan yang kedua adalah dengan menggunakan teknik *photopolymerization*.

Dengan teknik hot stamping, sebuah lapisan polycarbon dipres dengan dua keepingan utama (*master*) dengan temperatur yang tinggi. Lalu setelah diperoleh sebuah kepingan dengan dua lapisan (depan belakang) informasi, maka pit tempat informasi-informasi tersebut diisi dengan bahan fluorescent. Setelah sudah keras atau jadi, maka lapisan yang berisi informasi tersebut dipres kembali. Sedangkan, teknik photopolymerazation adalah dengan menggabungkan masing-masing lapisan yang sudah berisi informasi.

Jika lapisan-lapisan dengan pit yang berisi informasi sudah siap, makan proses selanjutnya adalah mengisi lapisan fluorescent. Jika sudah siap, maka lapisan yang terakhir adalah lapisan pelindung. Kemudian seperti layaknya sebuah CD atau DVD, pada FM Disc Anda pun dapat saja memiliki bagian cover yang dapat dimuatkan gambar. Hal ini tidak akan merusak FM Disc, meskipun akan mampuan kepingan tidak lagi transparan.

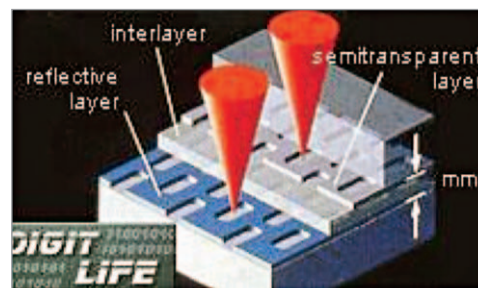
Namun bila diperhatikan, meskipun memiliki cover, tetap saja tidak akan terlihat adanya lapisan reflector apapun seperti layaknya pada CD atau DVD.

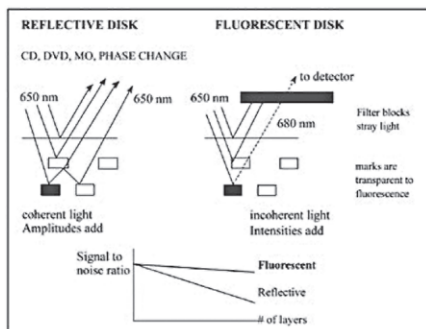
Pada FM Disc, proses pembacaan juga dapat dilakukan secara paralel. Artinya, data pada beberapa layer dapat dibaca secara sekaligus. Kemampuan inilah yang membuat FMDisc mampu memiliki transfer rate sampai 1 GB/detik.

Jenis FMD

Ada tiga jenis FM teknologi yang telah selesai dikembangkan, yang pertama adalah FMDisc ROM yang dibuat dengan produksi massal. Lalu ada yang dikenal dengan FMDisc WORM (*Write Once Read Many*), ini sejenis dengan Rewritable Disc, yaitu FMDisc yang dapat ditulis secara personal dan kemudian dibaca. Sedangkan yang ketiga yang sudah sempat disinggung sebelumnya, yaitu FM Card atau dengan sebutan lain "Clear Card". Sesuai namanya, Clear Card adalah kartu memory yang berbentuk transparan, dengan fungsi lebih menyerupai kartu memory yang umumnya digunakan pada kamera atau PDA.

FM Disc ROM

Ini adalah jenis yang pertama akan diperkenalkan. FM Disc ROM nantinya akan banyak digunakan untuk kepentingan produksi, baik film ataupun peranti lunak. Dengan kapasitas yang besar kualitas film dapat lebih baik. Karena ini berarti film akan mengalami

Penampang dalam FMDisc.

FMDisc yang transparan.

Pada FM Disc, bukan pantulan yang ditangkap, melainkan radiasilah yang kemudian diterjemahkan menajdi data.

lebih sedikit lagi proses kompresi. Sama halnya dengan audio. Yang artinya, juga dapat menampung lebih banyak lagi data dalam satu kepingannya.

Sedangkan untuk peranti lunak, kehadirannya akan sangat berpengaruh khususnya untuk peranti lunak hiburan seperti *game* dan peranti lunak pendidikan yang umumnya membuat banyak sekali informasi.

FMDisc ROM dibuat dengan mesin-mesin khusus yang untuk jumlah yang banyak. Prosesnya hampir sama dengan pembuatan DVD-ROM.

FM Disc WORM

FM Disc WORM yang disebut juga sebagai rewritable FM Disc adalah kepingan yang dapat Anda isi sendiri. Kepingan inilah yang nantinya dapat dipergunakan sebagai media *back-up*.

Cara penulisannya hampir sama dengan menulis pada rewritable CD hanya saja ada beberapa sedikit perbedaan khususnya pada penambahan material fluorescent. Pada prinsipnya, setiap penulisan pada kepingan sinar laser yang digunakan harus berbeda dengan pada saat pembacaan. Ada dua metode penulisan yang dapat digunakan masing-masing terletak pada perbedaan penambahan element fluorescent-nya.

Dengan metode pertama atau yang dikenal dengan metode thermal, material fluorescent diaplikasikan dari tahap awal. Sedangkan pada metode kedua yaitu metode chemical, material fluorescent diaplikasikan pada tahan lanjut.

Alat yang digunakan untuk menulis pada FM Disc WORM tidak akan jauh berbeda dengan alat yang digunakan untuk membacanya atau membaca FM Disc ROM. Seperti halnya dengan CD atau DVD, perbedaannya hanya terletak

ANTARA FM DISC DENGAN TEKNOLOGI OPTIK LAIN

Teknologi optik sudah diperkenalkan sejak lama sekali. Saat ini sudah hadir lebih dari lima teknologi optik di masayrakat. Mulai dari CD, super CD, DVD, HD DVD sampai Blu-Ray yang paling terakhir muncul. Blu-Ray adalah teknologi optik paling muda yang saat ini mulai dikenal oleh khalayak. Salah satu aplikasi Blu-Ray adalah pada Playstation3 yang akan segera diluncurkan oleh Sony.

Namun tidak hanya Playstation3 yang menggunakan Blu-Ray, saat ini Blu-Ray Disc juga di pasarkan secara terpisah. Baik disc maupun player/drive-nya. Dari semua teknologi optik yang perbedaannya dengan FMDisc adalah jumlah ruang yang dimiliki masing-masing teknologi berbeda. Padahal masih banyak perbedaan lain yang sepertinya tidak banyak diketahui oleh masyarakat.

Dengan CD dan DVD

CD dan DVD adalah dua teknologi optik yang menggunakan sinar laser berwarna merah. Sama dengan FMDisc generasi pertama yang akan diperkenalkan nanti. Meskipun ketiganya menggunakan sinar laser berwarna merah, namun panjang gelombang yang digunakan berbeda pada masing-masing teknologi. CD menggunakan panjang gelombang 780 nm. DVD menggunakan sinar laser merah dengan panjang gelombang 635-650 nm. Sedangkan FM Disc menggunakan sinar laser yang sama dengan panjang gelombang 532 nm. Lebih kecil dari DVD.

Dari segi fisik ukuran diameter FM Disc agak sedikit lebi besar, jika CD atau DVD sebesar 120 mm, FM Disc memiliki diameter 130 mm. Walaupun pada pelaksaannya nanti, FM Disc akan dibuat dengan diameter 120 mm. Hal ini dilakukan agar dalam memproduksi drive-nya tidak akan membutuhkan modifikasi yang terlalu banyak.

Selain ukuran tampilan fisik ketiga teknologi ini sangat berbeda. Jika FMDisc berwarna transparan atau tembus pandang, CD atau DVD membutuhkan sebuah lapisan pantul yang dibutuhkan pada saat dijalankan.

Dan satu lagi perbedaan yang sangat mencolok adalah bila CD atau DVD tergores maka akan sulit dibaca, berbeda dengan FM Disc yang tidak akan terpengaruh. Isinya akan tetap dapat dibaca meskipun tergores atau kotor. Karena sifat cahaya pada FM Disc adalah *incoherent* berbeda dengan dengan CD atau DVD yang *coherent*.

Seperti layaknya DVD, FM Disc juga memiliki *layer* atau lapisan data lebih dari satu. Hanya saja jarak antarlapisan data DVD dengan FM Disc berbeda. Jarak antar layer pada DVD adalah 40 micron, pada FM Disc antara 25 sampai 30 micron. Kecepatannya juga jauh lebih cepat. Sebuah FM Disc dengan 12 layer (50 GB) dapat diakses dengan kecepatan sampai 1 GBytes/detik.

Dengan Blu-Ray

Salah satu yang sangat signifikan perbedaan FM Disc dengan Blu-Ray disc atau biasanya yang dikenal BRD adalah jenis sinar laser yang digunakan. Pada tahap awal sinar laser yang digunkaan untuk FM Disc memang sinar laser merah yang memiliki panjang gelombang 532 nm. Sedangkan BRD menggunakan sinar laser biru dengan panjang gelombang 405 nm.

Jika dibandingkan dengan BRD, jumlah data yang dimiliki setiap layer sangat jauh berbeda. Dengan 1 layer BRD, kepingan dapat menyimpan sampai 25 GB. Sedangkan untuk menyimpan 25 GB dengan FM Disc dibutuhkan lebih dari satu layer (±6 layer).

Namun pada perkembangannya dikemudian hari, FM Disc dapat saja menggunakan sinar laser biru seperti layaknya BRD. Dengan sinar laser biru ini diperkirakan sbeuah FM Disc dapat memiliki kemampuan menyimpan data sampai 10

pada tembakan laser yang dimodifikasi. Oleh sebab itu, penulisan dan pembacaan untuk kepingan FM Disc ini dapat dilakukan dengan satu alat yang sama, asalkan menggunakan sinar laser yang dapat dimodifikasi.

Clear Card

Clear Card atau yang disebut FM Card sebenarnya adalah sebuah FM Disc yang dilapisi bagian luar berbentuk kartu kecil. Kepingan yang ada di dalam Clear Card adalah kepingan dengan diameter 50 mm atau 5 cm. Model pertama yang kembangkan adalah kepingan dengan 20 lapisan data. Dengan 20 lapis data, kepingan ini mampu menampung sampai 10 GB data serta memiliki densitas *recording* sebesar 400 Mbytes/cm2. Cukup memadai bila Anda menggunakannya dalam perjalanan jauh dengan sebuah kamera digital atau MP3.

Kartu mini yang tidak membutuhkan banyak tenaga listrik ini rencananya akan dijual ke pasaran dengan harga US$10 per buah. Namun sampai sekarang, sayangnya, kehadiran FM Disc saja masih tertunda, apalagi kartu ini. Padahal kehadiran kartu kecil ini akan memberikan dampak yang besar. Sebuah MP3 player contohnya. Dengan adanya kartu ini, tidak perlu lagi menggunakan microdrive jika ingin memiliki kapasitas sampai 10 GB. Yang artinya dengan kapasitas besar ukuran dapat diperkecil.

Aplikasi

Banyak sekali aplikasi yang dapat mengunakan teknologi ini. Seperti layaknya teknologi optik yang ada saat ini, FM Disc pun akan sangat cocok untuk dua hal, yang pertama untuk menyimpan data hiburan ataupun data pekerjaan. Anda tidak perlu lagi membawa-bawa banyak kepingan DVD untuk menonton 10 film DVD kesayangan Anda. Cukup bawa satu kepingan FM Disc, maka Anda masih dapat membawa lebih banyak film dari yang diinginkan.

Sebagai ruang penyimpanan data *back-up*, FM Disc juga sangat cocok. Karena kapasitasnya yang sangat besar Anda tidak perlu memiliki banyak media. Cukup satu atau dua saja ruang back-up Anda atau mungkin Anda akan lebih leluasa mengelompokkannya.

Dengan FM Disc, kekhawatiran rusaknya media back-up juga dapat diminimalisasi karena media FM Disc walaupun tergores lapisan luarnya, kepingan akan masih dapat dibaca sehingga Anda tidak perlu takut kehilangan data.

Selain sebagai media back-up, satu lagi adalah sebagai alternatif kartu memory. Dengan sekeping Clear Card, tidak perlu khawatir kehabisan ruang penyimpanan, bukan?

Meskipun demikian, bukan berarti tidak ada sisi buruknya. Bila sebuah ruang data sangat besar akan sulit melakukan proses *review*. Namun hal ini tidak perlu dikhawatirkan, selama proses *index* dapat dilakukan. ■

TB dalam sebuah kepingannya. Rencananya panjang gelombang sinar laser biru yang akan digunakan untuk FM Disc adalah 480 nm. Masih lebih besar dibandingkan BRD yang hanya 405 nm.

Dan satu hal lagi yang membedakan, secara fisik antara BRD dengan FM Disc, yaitu lapisan pelindung BRD yang hanya 0,1 mm, sedangkan FM Disc sama dengan DVD yaitu 0,6 mm.

Kehadiran FM Disc yang pasti tidak akan serta merta menggusur teknologi optik yang sudah ada sebelumnya. Hal ini tentu akan sangat lama prosesnya. Lihat saja disket, meskipun saat ini harga sebuah CD-RW sudah sama dengan harga sebuah floopy, tetap saja kehadirannya masih kita temui di beberapa komputer keluaran terbaru. Beberapa orang masih memilih disket ketimbang CD.

Begitu pula dengan adanya FM Disc tidak akan serta merta menggusur CD atau DVD. Apalagi untuk segera menggantikan Blu-Ray yang baru saja akan meluncur ke pasaran. Rasanya masih akan lama kehadirannya menggantikan Blu-Ray atau CD sekalipun.

Namun setidaknya, sekarang masyarakat lebih banyak memiliki pilihan dalam menentukan media yang dibutuhkan.

CANCELLATION 3D MENGHILANG

■ Sebenarnya keberadaan teknologi ini sudah sangat lama, sejak tahun 1999 sudah mulai dikembangkan. Namun belakangan, sejak Agustus 2002, situs resmi Cancellation 3D sulit untuk dicapai. Bahkan sampai saat ini tidak ada satu pun situs resmi yang berisi informasi tentang teknologi baru tersebut.

Padahal jika diperhatikan, teknologi ini dapat menjadi terobosan yang sangat baik. Misalnya saja dalam menyimpan film dalam kepingan FMD dapat mencapai dua film sekalugus.

Namun beberapa tahun belakangan ini, menurut kabar burung, sudah ada beberapa perusahaan di luar negeri yang mau meneruskan pengembangannya. Mudah-mudahan saja di masa yang akan datang kita akan benar-benar dapat menikmati kehadirannya.

Sayang sekali, jika teknologi yang sangat bagus ini tidak dapat hadir di pasaran. Banyak manfaat yang dapat diberikan oleh teknologi ini. Apalagi jika nantinya telah berhasil dikembangkan dengan teknologi laser biru.

LEBIH LANJUT

- www.digit-life.com
- www.wikipedia.org

Tabel Perbandingan CD, DVD, Blu-Ray, dan Fluorescent Multilayer Disc.

	Jumlah Layer	Kapasitas	Transfer Rate	Jenis Gelombang	Panjang Gelombang
CD	1	650-700 MB	1x:1,2 MB/s	Laser Merah	780 nm
DVD	2	17,4 GB	1x:11 MB/s	Laser Merah	635-650 nm
BRD	1	25 GB	1x:36 MB/s	Laser Biru	405 nm
BRD	2	50 GB	1x:36 MB/s	Laser Biru	405 nm
FMD	12	50 GB	1x:1 GB/s	Laser Merah	532 nm

Sebuah teknologi audio terbaru mampu memberikan kualitas suara terbaik. Tanpa subwoofer, tanpa banyak kabel, tanpa banyak paku, tanpa banyak tenaga Anda dapat menikmati kualitas suara *surround* dari 5.1 dengan hanya satu speaker saja.

Fadilla Mutiarawati

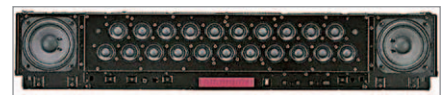
Satu Speaker untuk Suara Dolby

Audio atau suara adalah bagian yang tidak kalah pentingnya dari sebuah media. Jauh sebelum televisi ditemukan, manusia lebih dulu mengenal media radio, yang artinya hanya mendengar suara. Baru kemudian televisi dikembangkan. Namun seiring dengan perkembangan dunia multimedia, komponen suara tidak pernah ditinggalkan. Bahkan ikut mengalami perkembangan sebagaimana dialami juga oleh media gambar dan video.

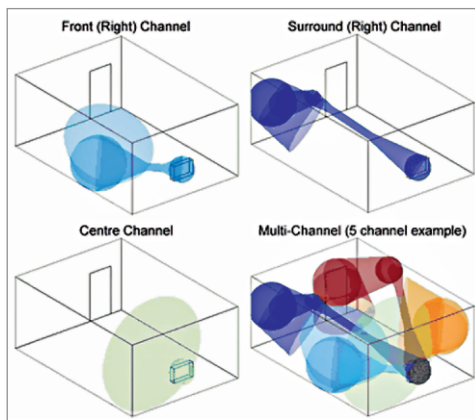
Salah satu bagian audio yang tidak berhenti mengalami perkembangan adalah speaker. Speaker merupakan salah satu jembatan terakhir antara informasi dengan telinga manusia. Awalnya perkembangan speaker ditujukan untuk menghadirkan suara yang sama dengan sumber aslinya. Namun kini, perkembangan speaker sudah jauh lebih maju. Artinya, tidak lagi untuk menghadirkan kualitas yang menyerupai sumber aslinya, melainkan untuk menghadirkan suara yang dipenuhi efek-efek khusus sehingga jauh lebih hidup dibandingkan suara aslinya.

Skema pantulan dari DSP.

Efek-efek suara ini sangat menunjang untuk aplikasi multimedia yang berkembang sekarang. Mulai dari film-film dalam DVD, sampai musik-musik keluaran terbaru akan lebih terasa hidup bila didengar dengan menggunakan perangkat multimedia yang lengkap.

Salah satu bentuk perkembangan yang dialami speaker adalah dengan munculnya istilah mono dan stereo. Untuk mendengarkan suara berkualitas mono, Anda dapat mendengarnya cukup dengan satu speaker saja. Tetapi, lain halnya jika ingin mendengarkan kualitas suara stereo, maka Anda harus mendengarnya dengan menggunakan dua speaker sekaligus.

DSP dari Yamaha, YSP 800.

Selain mono dan stereo, kini ada juga yang dikenal dengan Surrond Sound, DTS, dan Dolby Dgital. Kesemua sistem ini membutuhkan keberadaan lebih dari satu speaker. Contoh saja Dolby Digital yang membutuhkan lima speaker sekaligus. Atau yang biasa disebut speaker 5.1, yang artinya lima buah speaker dan sebuah subwoofer. Kelimanya masing-masing diletakkan dua di depan, dua di samping, dan satu di belakang.

Untuk memperoleh kualitas suara Dolby, seseorang tidak hanya harus memiliki sebuah sistem speaker yang lengkap, melainkan juga akan direpotkan dengan proses instalasinya yang tidak sebentar. Apalagi jika speaker yang digunakan masih menggunakan kabel, bayangkan kerepotan dan berantakan yang ditimbulkan oleh speaker tersebut.

Tidak hanya pada dinding, suara pun tetap dapat memantul dengan adanya jendela.

Meskipun pada akhirnya hasil yang diperoleh sangat memuaskan.

DSP

Kini dengan hadirnya Digital Sound Projector (DSP) atau yang kadang juga disebut Digital Audio Projector, kenikmatan seperti ini akan lebih dimudahkan lagi untuk memperolehnya. User tidak lagi direpotkan dengan proses instalasi yang rumit. Namun, tetap akan dapat memperoleh kualitas suara yang diinginkan.

Kata "proyektor" sangat familiar di telinga masyarakat. Jika dulu yang diproyeksikan adalah gambar, maka kini tidak hanya gambar saja yang dapat diproyeksikan, suara pun dapat juga diproyeksikan atau tepatnya dipantulkan.

Konsep pemantulan inilah yang digunakan dalam DSP. Speaker DSP hanya tersusun dari satu speaker yang terletak di depan. Namun, speaker ini sendiri sebenarnya terdiri dari banyak speaker yang masing-masing suaranya dapat dipantulkan ke arah-arah tempat speaker 5.1 diletakkan. Prinsip kerjanya adalah memantulkan suara. Suara yang dipantulkan akan berbunyi seperti layaknya tanpa pantulan. Contohnya saja DSP yang diproduksi oleh Pioneer menggunakan 245 speaker sekaligus.

Proses pemantulan ini tidak langsung saja terjadi. Pada saat peletakan speaker terlebih dahulu speaker harus di-*adjust*. Artinya, lakukan penyesuaian sistem pada speaker sehingga speaker dapat digunakan sebagaimana mestinya. Memang proses penyesuaian ini tidak akan serumit proses instalasi speaker dengan kabel dan kaki-kaki yang merepotkan. Hanya dengan menggunakan *remote* yang ada penyesuaian dapat dilakukan.

Penyesuaian penghadapan speaker-speaker kecil yang menyusun DSP ini dapat diatur menurut banyak aspek, mulai dari luas ruangan, jenis ruangan, dan bentuk ruangan sekaligus. Setiap penyesuaian dapat dilakukan dengan sangat mudah, karena sudah disediakan sebagai fitur pada speaker DSP tersebut.

Saat ini, ada dua pemain yang sudah memproduksi speaker berkemampuan DSP, yaitu Pioneer dan Yamaha. Keduanya memiliki prinsip kerja yang serupa.

Masa yang akan Datang

Saat ini, DSP masih sangat mahal harganya, bahkan ada yang mencapai US$40.000, pada kali pertama di-*launching*. Sehingga rasanya masih terlalu mahal untuk digunakan saat ini.

Meskipun demikian, kehadiran teknologi ini mengubah banyak hal. Salah satunya yaitu membawa kita ke masa lalu, di mana kita hanya membutuhkan satu sistem speaker saja untuk mendengarkan file audio. Baik dari sebuah radio, kaset, CD atau film. Hal ini tidak hanya akan menghemat tenaga instalasi, tetapi juga ruang.

254 speaker dalam sebuah DSP milik Pioneer.

MENCARI ALTERNATIF?

Untuk saat ini keberadaan Digital Sound Projector bukanlah pilihan utama, sebab opsi yang dimiliki masih belum terlalu banyak. Perusahaan yang mulai memproduksinya saja baru ada dua, yaitu Pioneer dengan Yamaha.

Meskipun tidak menutup kemungkinan di masa yang akan datang akan banyak sekali perusahaan audio yang akan memproduksinya. Setidaknya, saat ini Anda masih dapat mempertahankan apa yang sudah dimiliki, atau Anda dapat juga mencari alternatif lain yang memiliki nilai-nilai yang hampir sama dengan teknologi ini.

Wireless Speaker

Bila Anda ingin tetap setia menggunakan sistem lama yaitu speaker 5.1 biasa, rasanya masih terasa wajar saja untuk saat ini, selama Anda dapat melakukan proses instalasi dengan sempurna. Artinya, tetap dapat menjaga estetika ruang tempat speaker tersebut diletakkan. Atau sebagai alternatif paling cepat adalah dengan menggunakan speaker *wireless*.

Speaker 5.1 wireless dapat Anda peroleh dengan harga kurang dari US$500 bandingkan dengan Digital Sound Projector yang dapat mencapai US$1000. Salah satu contoh produk speaker 5.1 wireless adalah speaker Logitech Z-5450 Digital 5.1 yang dijual sekitar harga US$350.

Hanya saja bila Anda akan menggunakan speaker *wireless* Anda harus memperhatikan jarak antara speaker dengan pusat listrik, sebab biar bagaimanapun speaker membutuhkan daya listrik. Jika tidak diperoleh dari A/V Receiver, maka harus diperoleh sendiri dengan menggunakan steker. Hal ini agak merepotkan, namun jika memang jarak speaker dengan steker listrik tidak akan berjauhan tidak ada salahnya. Sebab biar bagaimanapun, spaker dapat mengurangi sandungan yang umumnya disebabkan oleh kabel speaker.

Sangat disayangkan sampai saat ini memang belum ada speaker wireless yang menggunakan baterai lagipula batere tersebut akan membutuhkan proses *charging* sesering mungkin, karena penggunaanya akan sangat boros energi.

Dolby Virtual Speaker

Sedangkan bagi Anda yang tergolong user dengan dana yang terbatas, salah satu jalan untuk dapat menikmati suara *surround sound* adalah dengan membeli speaker yang memiliki teknologi Dolby Virtual Speaker. Teknologi terakhir yang dikembangkan oleh Dolby ini memang mampu memberikan kesan pada telinga bahwa dua speaker Anda mampu menghasilkan suara surround. Ini mungkin dapat menjadi salah satu teknologi yang mengganjal DSP. Sebab dalam implementasinya akan jauh lebih murah.

Dolby Virtual Speaker tidak hanya disediakan untuk mereka yang akan menikmati suara surround untuk ruangan saja, tetapi juga disediakan untuk mereka yang ingin menikmati suara surround dari *earphone* atau *headset*-nya.

Dengan meluasnya pemanfaatan teknologi ini pada perangkat audio-video di rumah, dapat saja menggeser beberapa speaker 5.1 yang sudah ada.

Sebab selain sangat fleksibel, dapat diaplikasikan di mana saja, tentu perangkat yang menggunakannya dapat lebih murah dijual. Teknologi dengan algoritma yang rumit ini akan menipu telinga Anda, sehingga Anda akan dibuat seakan-akan mendengar suara dari lima penjuru, padahal hanya dari dua penjuru saja.

Tips Memasang Kabel

Jika Anda sudah terlanjur memiliki speaker 5.1, jangan terburu-buru membuangnya. Masih ada jalan lain untuk mengakali kekacauan yang ditimbulkan oleh kabelnya. Misalnya dnegan menggunakan kaki speaker. Atau dengan menanam speaker ke balik karpet. Anda juga dapat menyembunyikan kabel dengan material khusus.

Oleh sebab itu, satu hal yang paling penting pada saat akan memasang speaker adalah dengan menentukan dahulu letak speaker, lalu baru membeli kabelnya. Setelah itu, usahakanlah agar kabel tidak melintasi jalur lalu lalang orang.

Jika proses instalasi dirasakan agak sulit sebaiknya Anda meminta pertolongan tukang listrik yang sudah biasa memasang atau memperbaiki komponen audio/video di rumah Anda. Tidak ada salahnya bukan, dari pada harus membeli speaker baru yang harganya dapat jauh lebih mahal.

Mungkin saja jika sekarang ini hanya sistem speaker 5.1 saja yang dapat diakomodasi oleh DSP, di masa yang akan datang bisa saja sistem 7.1 diterapkan. Dan semoga saja seiring semakin majunya teknologi DSP ini, harga speakernyapun akan menurun drastis. ■

LEBIH LANJUT

- www.yamaha.com
- www.pioneer.com

Hanya dengan lembaran elektromagnetik setebal permen karet, Anda dapat men-*charge* semua perangkat berjalan dengan mudah. Tanpa khawatir satu sama lain akan saling terganggu oleh sinyal yang ditimbulkan.

Fadilla Mutiarawati

Dengan Charging Pad, Beban akan Lebih Ringan

Coba Anda perhatikan orang-orang yang Anda temui di kantor atau di pertokoan. Tidak jarang mereka menggenggam lebih dari satu ponsel. Belum lagi sebuah PDA yang tidak pernah lupa ikut dibawa. Atau mungkin saja Anda sendiri juga adalah seseorang bermobilitas tinggi sehingga memiliki lebih dari satu perangkat *mobile*.

Perkembangan ekonomi dan teknologi yang bergerak sangat cepat telah memberikan banyak keuntungan bagi masyarakat. Salah satu yang sangat cepat pergerakannya adalah perangkat berjalan seperti ponsel dan PDA. Semakin hari di samping harganya semakin murah, kemampuannya juga sudah semakin canggih. Tidak jarang, harga yang murah ini menyebabkan banyak masyarakat merasa tidak keberatan untuk memiliki lebih dari satu perangkat saja.

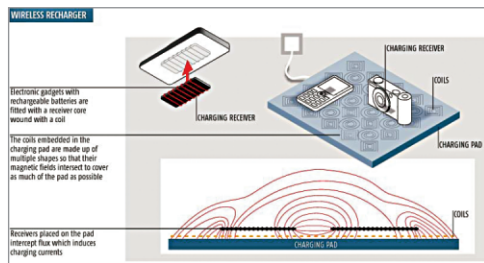
Salah satu ciri khas perangkat berjalan adalah kebutuhannya terhadap baterai, dan baterai yang umumnya digunakan adalah baterai *charger*. Sehingga dalam perjalanan yang cukup panjang, pemilik harus memasukkan berbagai jenis charger dalam daftar barang bawaan. Satu charger untuk ponsel atau mungkin dua charger berbeda. Lalu satu charger untuk PDA, satu charger untuk kamera, satu charger untuk laptop, dan mungkin dua charger tambahan lagi untuk *handheld game* dan MP3 player atau portable multimedia player keluaran terbaru. Jika dihitung, sudah ada enam charger berbeda yang harus dibawa. Dan ini artinya tidak hanya tambahan beban tetapi juga memakan ruang.

Namun, hal ini tidak akan lama karena sebentar lagi charger-charger tersebut tidak perlu lagi Anda bawa semuanya. Cukup satu charger yang berbentuk seperti mouse pad masuk dalam daftar bawaan Anda.

Dengan charger yang saat ini sedang dikembangkan oleh Splashpower, Anda dapat melakukan proses *charging* pada alat berjalan lebih dari satu sekaligus. Caranya pun sangat mudah, cukup letakkan perangkat di atas lembaran charger, maka proses charger akan langsung berjalan.

Sangat mudah dan cukup nyaman, karena akan mengurangi beban bawaan Anda yang akan melakukan perjalanan jauh. Cara melakukan proses charging juga tidak sulit. Anda cukup meletakkan perangkat berjalan Anda di atas landasan charger dan baterai perangkat Anda akan otomatis terisi. Bahkan Anda dapat meletakkan lebih dari satu perangkat sekaligus dengan posisi acak.

Cara Kerja

Sebenarnya landasan untuk charger ini, kini tersedia dalam berbagai macam bentuk landasan. Bahkan perusahaan yang mengembangkannya juga tidak hanya satu saja seperti sebelumnya. Kini sudah ada satu lagi perusahaan lain yang ikut mengembangkan teknologi ini, yaitu MobileWave. Jika SplashPower berasal dari sebuah institusi pendidikan

Skema kerja SplashPower.

(Cambridge University), maka Mobile-Wave murni berasal dari kalangan komersial.

Bentuk landasan ada yang sangat tebal sepeti sebuah tablet grafik dan ada juga yang benar-benar mirip mouse pad yang sangat tipis.

Proses charging hanya berlangsung selama sebuah perangkat benar-benar diletakkan di atas charger pad. Dan hanya bagian yang tertutupi oleh perangkat saja yang aktif. Selebihnya akan tetap tidak menyalurkan energi apapun. Proses charging juga akan berjalan sangat aman, meskipun ada lebih dari satu perangkat mobile berbeda di-charge secara bersamaan.

Proses charging dapat berjalan karena adanya sel-sel kecil dalam lapisan yang hanya akan aktif bila ada perangkat yang kompatibel dengannya berada di atas. Dalam keadaan aktif, sel-sel ini mengalirkan gelombang elektromagnetik yang dapat ditangkapkan oleh rangkaian dalam perangkat berjalan Anda yang kemudian disalurkan kembali ke dalam baterai perangkat tersebut. Oleh sebab itu, tanpa bersentuhan pun sebenarnya proses charging juga dapat dilakukan. Asalkan chip yang ada di dalam sebuah perangkat mengirimkan sinyal menyatakan bahwa perangkat adalah kompatibel, maka secara otomatis charger pad melakukan transmisi tenaga.

Baru saja dikatakan bahwa untuk dapat melakukan proses charging terlebih dahulu perangkat berjalanlah yang menyatakan bahwa ia adalah perangkat yang kompatibel. Ini artinya pada perangkat berjalan harus terlebih dahulu dipasangkan sebuah chip yang berfungsi sebagai validasi. Pada pelaksanaannya chip ini tidak hanya melakukan validasi saja, melainkan juga mengirimkan informasi kepada charging pad mengenai letak perangkat dari pad, serta jumlah tenaga listrik yang dibutuhkan. Sebab tidak semua perangkat memiliki nilai daya yang sama. Ada perangkat yang membutuhkan daya berbeda dan dengan sangat praktis charger pad akan langsung menyesuaikan. Sehingga selain hanya lokasi yang tertutup perangkat saja yang aktif, jumlah tenaga yang diberikan pun akan benar.

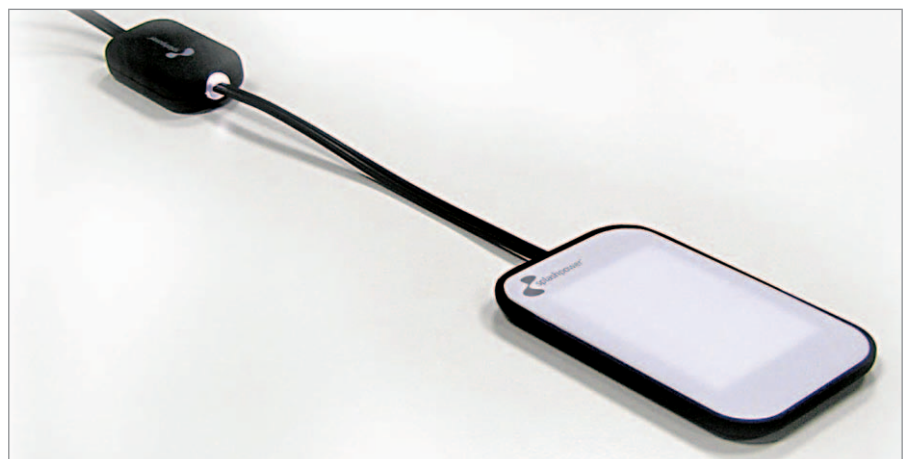
Apakah sesama perangkat akan saling terganggu jika di-charge bersamaan? Tidak. Karena alat charger ini tidak menimbulkan gelombang elektromagnet yang berbahaya serta mengganggu gelombang radio perangkat yang sedang di-charge. Oleh sebab itu, proses charging dapat dilakukan pada lebih dari satu perangkat dalam waktu yang bersamaan.

Tidak semua perangkat berjalan memiliki daya yang sama. Dan hal ini cukup diperhatikan oleh para perancang charger nirkabel tersebut. Dan semua informasi ini ada dalam chip yang akan diinstalasi dalam perangkat mobile yang akan menggunakan charger. Misalnya sebuah ponsel hanya membutuhkan daya 2 watt, sedangkan PDA membutuhkan daya 8 watt. Maka chip akan memberikan informasi ke pada charger bahwa pada area sekian, membutuhkan daya 2 watt dan di aderah sekian membutuhkan daya 8 watt.

Seperti yang telah disinggung sebelumnya, bahwa untuk dapat menggunakan charger ini perangkat berjalan harus terlebih dahulu menggunakan chip tertentu. Karena selain untuk memperoleh informasi yang tepat mengenai posisi dan besar daya yang dibutuhkan. Chip juga berfungsi sebagai sensor atau penunjuk bahwa daya harus segera dialirkan. Namun untuk perangkat yang tidak menggunakan chip, maka charger tidak menimbulkan reaksi apapun. Oleh sebab itu charger sangat aman dipergunakan. Tidak akan dapat menyetrum tangan atau perangkat lain yang tidak menngunakan chip. Sekaligus juga menjadi chager ini *waterproof*. Karena tumpahan air dapat dibersihkan tanpa merusak charger itu sendiri.

Masa yang akan Datang

Jika pada awalnya keberadaan charger ini hanya akan dipergunakan untuk men-charge baterai pada perangkat *mobile*. Ke depannya hal ini dapat saja terus dikembangkan. Tidak hanya mampu digunakan untuk men-charge perangkat berjalan, melainkan juga perangkat lain yang bukan mobile. Misalnya sebagai sumber listrik perangkat dapur, mulai dari termos sampai penghangat kopi di gelas maupun di teko. Dan tidak hanya untuk memenuhi kebutuhan personal melainkan juga dapat digunakan untuk kebutuhan *corporate*. Misalnya, diletakkan dalam pesawat terbang, ruang tunggu, rumah sakit, dan masih banyak lagi.

Konsep yang dimiliki oleh charger ini di kemudian hari juga dapat dikembangkan sebagai media komunikasi antarperangkat tanpa menggunakan kabel atau perangkat tambahan lainnya. Atau lebih tepatnya dapat dikatakan sebagai alat *docking* bersama. Sebab gelombang yang digunakan di masa yang

Salah satu bentuk charging pad, yang masih membutuhkan kabel.

Men-*charge* dua alat sekaligus akan lebih mudah dengan adanya charging pad.

akan datang dapat dikembangkan untuk memiliki kemampuan membawa data. Sehingga bila Anda ingin menyinkronisasikan PDA dengan notebook tidak perlu lagi dengan banyak kabel. Bahkan Anda dapat sekaligus menyinkronisasikan empat perangkat sekaligus. Mulai dari notebook, PDA, kamera digital, ponsel, sampai MP3 player sekaligus dalam waktu yang bersamaan. Tidak perlu repot-repot lagi copot pasang kabel. Bahkan Anda akan sangat dimudahkan. Karena komunikasi tidak lagi membutuhkan perangkat tambahan seperti Wi-Fi Card atau Bluetooth yang bisa saja tidak dimiliki oleh semua perangkat.

Mungkin saat ini harga charger pad masih tergolong mahal. Namun di kemudian hari jika sudah banyak perangkat mobile yang menggunakannya harga tersebut akan semakin murah. Begitu pula dengan chip-nya. Semakin hari harga chip akan menjadi sangat minim sehingga sangat menguntungkan karena setiap penjualan perangkat, produsen tidak perlu lagi melengkapi paket penjualan dengan charger dan membuat paket juga akan menjadi semakin kecil dan praktis.

Dengan munculnya teknologi temuan para ilmuwan ini, bisa saja di masa yang akan datang untuk dapat memperoleh tenaga listrik kita tidak perlu mencolokan kabel power ke dinding. Cukup mendekatkan perangkat yang diinginkan ke dekat dinding, maka perangkat tersebut otomatis akan mendapatkan listrik. Bukankah perangkat-perangkat seperti mesing cuci, kulkas, televisi, dispenser, dan masih banyak lagi perangkat yang umumnya selalu terpasang dengan menempel pada dinding.

Hal ini tentu saja akan mengurangi risiko kecelakaan ke setrum yang sering terjadi, khususnya di kalangan anak-anak. Namun rasanya, hal ini akan masih sangat lama untuk dapat diwujudkan. Tidak hanya kerja sama antarperusahaan elektronik saja yang diperlukan, namun juga dari pihak penyedia tenaga listrik dan masayarakat harus ikut berperan serta.

Tetap Ada Kontra

Memang sangat menarik produk yang ditawarkan oleh ilmuwan dari Cambridge University tersebut. Namun sayangnya, meskipun dengan perangkat "wireless charger" ini perangkat berjalan tidak lagi menggunakan charger berkabel langsung ke tembok. Bukan berarti benar-benar tidak lagi menggunakan kabel.

Biar bagaimanapun, si charger itu sendiri masih membutuhkan asupan listrik. Sehingga pada saat proses charger berlangsung masih tetap membutuhkan kehadiran kabel. Kebel ini yang menghubungkan charger pad dengan tenaga listrik yang terhubung di dinding. Tanpa daya listrik, maka charger ini juga tidak dapat memberikan daya yang dibutuhkan oleh perangkat berjalan Anda dan tidak semua charger pad dapat dilipat seperti layaknya lembaran handuk. Oleh sebab itu, membawa charger ini juga tidak semudah yang dibayangkan.

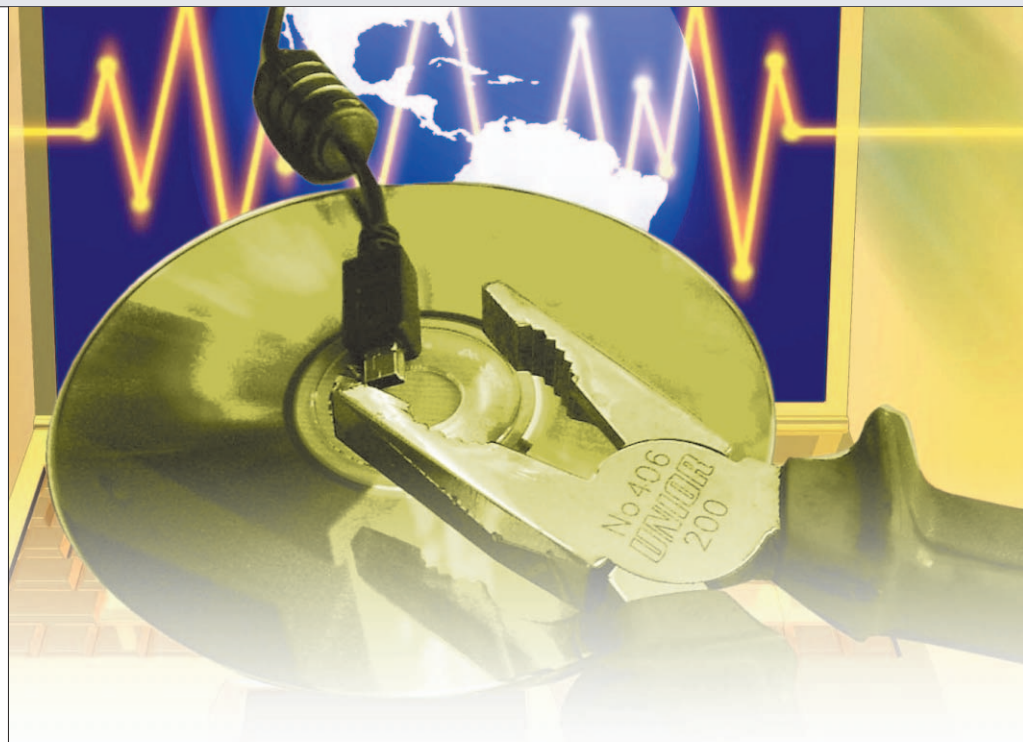
Selain keberadaan kabelnya yang masih mengganggu, satu hal lagi nilai minus yang dimiliki alat ini. Yaitu, keberadaan chipnya yang tentu saja dapat membuat sebuah perangkat berjalan kecil mungil dan berkurang keminiannya. Dan hal lain yang ikut memberatkan para produsen dalam meluluskan kehadiran charger ini adalah prospek bisnis yang terganggu. Umumnya, para produsen perangkat ini juga mengambil keuntungan dari aksesori yang melengkapi produksnya. Salah satu di antaranya adalah alat charger yang umumnya dapat mengalami kerusakan juga. Jika peluang bisnis ini diambil alih oleh perusahaan yang memproduksi charger pad, maka pendapatan perusahaan juga dapat berkurang.

Oleh sebab itu, salah satu alternatif bila ingin membuat peluang kehadirannya bertambah besar adalah dengan memberikan kesempatan konsumen untuk memasang chip tersebut dengan mandiri. Sehingga peluncuran perangkat ini tidak akan terlalu bergantung dengan persetujuan para produsen perangkat berjalan. Dan masyarakat dapat lebih cepat merasakan manfaatnya. ■

LEBIH LANJUT

- **www.splashpower.com**
- **www.mobilwave.com**

Ini merupakan salah satu hal terbaik yang dimasukkan ke Windows, yang mengambil 99 % kesulitan pada waktu menginstalasi *hardware* baru, tetapi bagaimana sebenarnya *Plug and Play* bekerja? Kami punya jawaban pertanyaan tersebut.

Gunung Sarjono

Kinerja Plug and Play

Dulu pada masa Windows 3.1 dan lebih awal, menginstalasi *hardware* baru merupakan mimpi buruk. Setiap slot ekspansi harus di-*setup* secara manual, sehingga Anda harus mempelajari hal teknis yang kompleks mengenai bagaimana sebenarnya PC bekerja. Jika ada suatu masalah, maka kartu bisa saja tidak bekerja atau, lebih parah, beberapa item lain dari hardware berhenti bekerja, dan Anda harus mengonfigurasi ulang itu juga.

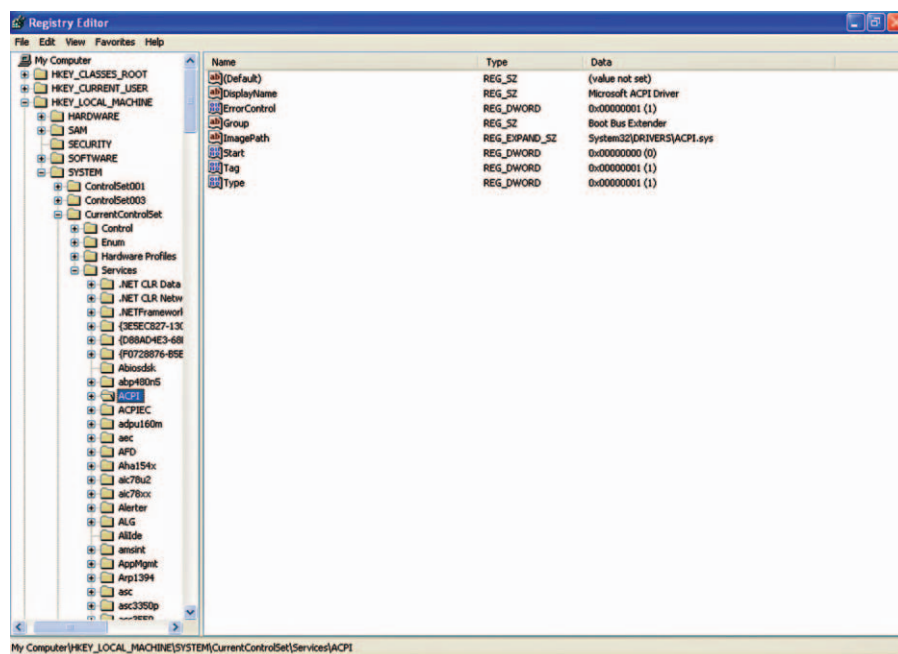
Untungnya, Microsoft menyadari itu adalah situasi yang tidak bisa diterima, terutama jika mereka ingin menjual PC ke pengguna rumahan biasa, dan Windows 95 merupakan penampilan pertama dari solusi mereka: *Plug and Play*. Sekarang hardware baru akan dideteksi dan dikonfigurasi oleh BIOS dan Windows sendiri, dengan sedikit sekali (jika ada) *input* dari user.

Begitulah awal rencananya. Versi pertama tidak terlalu andal, dan dengan cepat mendapat julukan baru “Plug and Pray”, tetapi situasi langsung diatasi. Sekarang Anda bisa mengambil *add-on* apapun, memasang mereka ke dalam sembarang sistem, dan itu akan bekerja sesuai dengan yang Anda harapkan. Tentu saja itu hanya sebagian dari Plug and Play.

Plug and Play pada Windows XP

Plug and Play pada Windows XP memungkinkan *user* cukup menghubungkan hardware dan menyerahkan tugas konfigurasi dan menjalankan hardware kepada *operating system*. Namun, hardware komputer, driver perangkat, dan BIOS sistem semua harus didesain sedemikian supaya supaya dapat menginstalasi perangkat baru tanpa campur tangan user. Sebagai contoh, meskipun Windows XP menyediakan fungsi Plug and Play, jika tidak tidak ada driver Plug and Play yang tersedia untuk perangkat yang dimaksud, maka operating system tidak bisa secara otomatis mengonfigurasi dan menjalankan perangkat.

Pada waktu hardware terpasang, misalnya pada waktu user memasang kamera ke port USB, Plug and Play Manager melakukan langkah berikut untuk menginstalasi perangkat: setelah menerima notifikasi adanya perangkat yang dipasang, Plug and Play mengecek *resource* apa yang dibutuhkan oleh perangkat (misalnya *interrupt*, *range* memory, range I/O, dan channel DMA) dan untuk memberi resource tersebut Plug and Play Manager mengecek nomor identifikasi perangkat. Ia kemudian mengecek harddisk, drive floppy, drive CD-ROM, dan Windows Update untuk mendapatkan driver yang sesuai dengan nomor identifikasi perangkat. Jika terdapat beberapa driver, Plug and Play memilih driver yang optimal dengan melihat ID hardware, driver signature, dan fitur driver lainnya yang paling cocok, baru kemudian menginstalasi driver dan menjalankan perangkat.

Driver perangkat yang disertakan dengan atau yang diinstalasi pada Windows XP harus memenuhi standar program Windows Logo. Driver perangkat yang telah melewati uji kompatibilitas Windows Hardware Quality Lab (WHQL) ditandai secara elektronis dan Windows XP mendeteksi tanda digital tersebut. Demi stabilitas sistem, Anda sebaiknya hanya menggunakan driver perangkat yang telah ditandai untuk Windows XP. Sebuah pesan akan memberitahu user jika driver yang belum ditandai akan diinstalasi.

Windows memuat lebih dulu driver dengan Start 0.

Jika ada beberapa driver untuk perangkat, Windows XP menggunakan driver-ranking untuk menentukan driver optimal yang akan dimuat. Ranking driver ditentukan berdasarkan apakah driver telah ditandai dan seberapa cocok ID dengan ID perangkat. Perluasan dukung Plug and Play bergantung kepada hardware dan driver perangkat. Sebagai contoh, perangkat lama yang tidak Plug and Play—seperti kartu suara Industry Standard Architecture (ISA) atau kartu jaringan Extended Industry Standard Architecture (EISA)—bisa mendapatkan fungsi dari driver Plug and Play.

Perluasan dukung Plug and Play bergantung pada hardware dan driver perangkat. Sebagai contoh, perangkat lama yang tidak Plug and Play—seperti kartu suara Industry Standard Architecture (ISA) atau kartu jaringan Extended Industry Standard Architecture (EISA)—bisa mendapatkan fungsi dari driver Plug and Play.

Jika driver tidak mendukung Plug and Play, perangkatnya akan berperilaku sebagai perangkat non-Plug and Play. Ini bisa menyebabkan hilangnya beberapa fungsi operating system. Sebagai contoh, fitur manajemen listrik seperti *hibernation* mungkin tidak bekerja. Untuk monitor, Windows XP mendukung instalasi Plug and Play hanya jika monitor, kartu grafis, dan driver monitor mendukung Plug and Play; jika tidak, monitor dideteksi sebagai "Default Monitor". Jika Anda memasang komputer melalui switch KVM, Plug and Play bisa saja tidak berjalan.

Pada Windows XP, dukungan Plug and Play dioptimalkan untuk komputer yang mempunyai Advanced Configuration and Power Interface (ACPI) BIOS. ACPI BIOS bertanggung jawab dalam mendeteksi hardware yang tidak terlihat oleh Plug and Play karena hardware tersebut dipasang ke bus yang tidak mendukung Plug and Play. Sebagai contoh, ACPI BIOS mendeteksi dan membantu konfigurasi perangkat seperti *timer* sistem dan *programmable interrupt controller* pada motherboard, yang tidak terdapat pada bus yang mendukung Plug and Play.

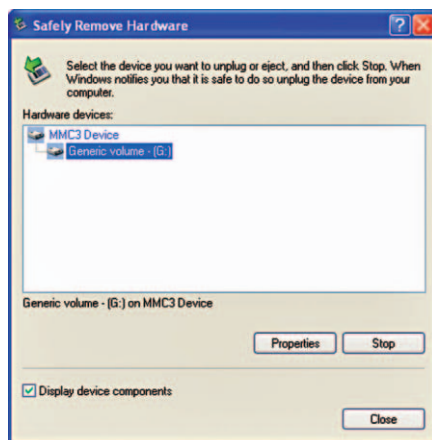
Supaya semua fitur Plug and Play dapat bekerja, ia harus mempunyai ACPI BIOS dan perangkat serta driver yang memenuhi Plug and Play. Advanced Power Management (APM) BIOS atau Plug and Play BIOS tidak meng-*enable* semua fitur Plug and Plau dan tidak sehebat ACPI. Pada waktu *troubleshooting* atau mengubah *setting resource* secara manual, lihat dulu apakah Plug and Play disediakan oleh *operating system* atau BIOS. Jika Plug and Play ditangani oleh BIOS dan Anda secara manual mengubah resource yang dialokasikan ke hardware (seperti interrupt dan range memory) maka perubahan tersebut bersifat permanen, dan operating system tidak bisa merelokasi resource tersebut.

Jika resource hardware bersifat permanen, Windows XP kehilangan beberapa kemampuannya untuk mengalokasi resource ke semua perangat secara optimal. Jika Windows tidak bisa mengalokasi semua resource secara optimal, kemungkinan besar satu atau beberapa perangkat tidak berfungsi dengan benar karena masalah alokasi resource.

Pada komputer x86, cara BIOS berinteraksi dengan perangkat Plug and Play bergantung kepada siapakah yang mengonfigurasi hardware, BIOS, atau operating system. Jika komputer Anda mempunyai opsi ini, setting Enable Plug and Play operating system bisa mempengaruhi interaksi tersebut. Beberapa perangkat Plug and Play bisa diinstalasi atau dilepas pada waktu sistem sedang berjalan. Sebagai contoh, USB, IEEE 1394 dan PC Card bisa diinstalasi dan dilepas dari sistem yang menyala. Pada waktu hardware tersebut dipasang atau dilepas, operating system secara otomatis mendeteksi pemasangan dan pelepasan perangkat dan mengatur sistem dan/atau konfigurasi hardware sesuai kebutuhan.

Jika perangkat tidak bisa dilepas pada waktu sistem sedang berjalan, sebaiknya Anda beritahu dulu operating system untuk menghindari timbulnya masalah. Aplikasi Safely Remove Hardware memberitahu operating system bahwa suatu perangkat akan dilepas. Pada tabek Anda dapat melihat berbagai jenis perangkat Plug and Play, dan apakah mereka bisa dilepas pada waktu sistem sedang berjalan.

Plug and Play BIOS

Kebanyakan orang melihat Plug and Play sebagai respon Windows pada waktu Anda memasang perangkat USB baru misalnya, mendeteksi dan meminta Anda menginstalasi driver. Namun, itu hanya sebagian kecil dari kerja Plug and Play. Plug and Play sebenarnya digunakan untuk mendeteksi semua hardware setiap kali Anda menyalakan PC dan kemudian memberikan resource sistem yang dibutuhkan. IRQ (Interrupt Request Lines) adalah salah satu contoh

Melepas perangkat dengan *Safely Remove Hardware*.

—sinyal yang memberitahu CPU bahwa suatu perangkat tertentu butuh perhatian. PC mempunyai jumlah IRQ yang terbatas, dan meskipun dapat di-*share*, mereka perlu digunakan secara bijak.

Proses alokasi dimulai awal sekali, bahkan sebelum Windows mulai dimuat, pada waktu BIOS mengecek hardware yang terinstalasi dan menentukan IRQ mana yang diberikan kepada perangkat. IRQ yang tidak digunakan diberikan kepada PCI bus controller untuk realokasi nanti. Yang dilakukan BIOS ini membantu jika Anda mempunyai PC lama yang tidak sepenuhnya bisa menangani Plug and Play biasa misalnya, tetapi hampir sama sekali tidak berguna bagi yang lain. Pada kenyataannya, Windows XP mengabaikan setiap alokasi resource sistem yang dilakukan oleh BIOS, dan meng-*enable* Plug and Play untuk menangani semuanya dari awal. *Ok*, itu mungkin sedikit berlebihan.

Plug and Play sangat pintar, tetapi ia bukan hanya komponen Windows: ia juga bergantung kepada hardware Anda, dan driver. Hasil akhirnya adalah jauh lebih panjang dari yang Anda kira. Kondisi sistem dan *setting* BIOS bisa Anda lihat pada tabel.

Mencari Perangkat

Proses pencarian hardware Plug and Play dimulai dari driver virtual bernama "Root", yang mewakili PC Anda. Ia menggunakan sistem bernama HAL (*Hardware Abstraction Layer*) untuk mengambil perangkat dan controller pada motherboard dan untuk mengetahui jenis bus. Driver kemudian menjalankan apa yang disebut rutin enumerasi untuk mengetahui perangkat dan bus lain yang telah dihubungkan dan melaporkan hasilnya ke Plug and Play Manager. Setiap bus baru yang ditemukan (misalnya controller USB) kemudian menjalankan rutin enumerasi mereka sendiri, mencatat semua yang terhubung ke mereka. Proses berjalan terus sampai Plug and Play tahu semua yang terhubung ke sistem Anda.

Akar dari Semua

Apakah ini mulai terdengar seperti suatu *tree* atau struktur folder? Anda benar. Dengan Root pada bagian atas, lalu folder PCI dengan folder USB di dalamnya yang misalnya menampung semua perangkat USB yang terhubung. Anda bisa melihat hal yang sama pada *Device Manager*. Klik *View*, dan kemudian pilih *Devices by Connection*.

Yang masih belum kita lihat adalah bagaimana Plug and Play mengetahui driver mana yang digunakan untuk setiap perangkat. Itu bukanlah suatu masalah bagi perangkat sistem top-level seperti PCI bus, karena Windows memuat mereka terlebih dulu. Yang mana? Anda bisa melihat semuanya pada Registry: jalankan Regedit, buka HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Services, dan lihat perangkat yang ada. Semua yang dimulai Start 0 dimuat lebih dulu untuk sistem supaya boot, jadi Plug and Play tidak ada hubungan dengannya.

Namun, perangkat *low-level* seperti kartu suara dan perangkat USB berbeda. Pada waktu Windows menemukan mereka, ia harus mengecek untuk melihat apakah ada driver yang cocok pada sistem Anda. Setiap hardware yang ditemukan Plug and Play akan memberikan beberapa pengenal. Pertama adalah kode vendor, dan setiap orang yang membuat *add-on* PC mempunyai pengenal masing-masing. Sebagai contoh, misalnya Iomega menggunakan 13CA dan tidak ada yang lain yang bisa menggunakan itu. Kedua adalah kode produk yang digunakan oleh pabrikan untuk mengidentifikasi perangkat itu.

Plug and Play lalu menggunakan kode tersebut untuk membuat pengenal khusus untuk perangkat. Jika Anda mempunyai Logitech USB Wheel Mouse misalnya, ia akan mencari "Vid_046d&Pid_c00e". "Vid' menunjukkan ID vendor, 046d merupakan kode untuk Logitech, "Pid" adalah ID produk dan 0411 adalah kode Logitech untuk Wheel Mouse.

Sekarang Plug and Play perlu tahu apakah Anda pernah menginstalasi driver untuk produk itu dan ia mencarinya dengan melihat Registry. Misalkan Wheel Mouse Anda dihubungkan ke port USB maka ia akan dimasukkan ke dalam HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Enum\USB. Setelah ditemukan, Plug and Play menggunakan nilai Driver untuk mencari driver-nya, dan Anda selesai.

Namun, jika itu adalah produk baru maka tidak akan ada entri yang dimasukkan ke dalam Registry sehingga Plug and Play akan menjalankan wizard New Device. Anda kemudian tunjukkan CD atau folder yang berisi driver, atau paling tidak file INF mereka. Selanjutnya, mereka diinstalasi dan Plug and Play melanjutkannya dengan boot. Ini merupakan proses yang kompleks, tetapi kita tidak perlu khawatir lagi tentang hal teknis, dan itu adalah jalan yang benar.

Melepas Perangkat Plug and Play

Beberapa bus memungkinkan perangkat untuk di *hot-plugged*—dipasang atau dilepas pada waktu sistem sedang berjalan. Contoh bus tersebut adalah

Instalasi dan Koneksi Perangkat Plug and Play.

Perangkat pada bus atau konektor	Bisa dipasang atau dilepas pada Waktu sistem berjalan	Sistem harus dimatikan sebelum perangkat dipasang/dilepas dari sistem
USB, IEEE 1394, PC Card, CardBus	Ya. Lepaskan perangkat dengan menggunakan aplikasi Safely Remove Hardware jika muncul pada area notifikasi.	Tidak.
PCI, ISA, EISA	Tidak.	Ya.
Docking Station	Bervariasi bergantung pada pabrikan komputer; kebanyakaan bisa docking dan undocking pada waktu komputer berjalan.	Bervariasi bergantung kepada pabrikan komputer; kebanyakaan bisa docking dan undocking pada waktu komputer berjalan.

Setting Plug and Play BIOS untuk Sistem x86.

Kondisi	Setting BIOS
Sistem ACPI compliant (ACPI BIOS ada; ACPI Hardware Abstraction (HAL) terinstalasi).	Windows XP memberikan resource perangkat dan mengabaikan setting BIOS. Ini meliputi pemberian IRQ, DMA, dan resource Input Output (I/O) dan mengatasi konflik semua perangkat. Karena Windows XP mengabaikan setting Plug and Play BIOS dan menggunakan ACPI, setting BIOS bisa dalam keadaan Yes/Enabled atau No/Disabled. Namun, sebaiknya Anda mengesetnya ke No/Disable.
Sistem non-compliant ACPI (ACPI BIOS ada, masalah pemenuhan standar membuat ACPI HAL tidak dapat diinstalasi).	BIOS sistem memberikan resource perangkat sebelum operating system dimuat, dan setting Plug and Play BIOS harus diset ke No/Disable. Jika perangkat Anda mempunyai konfigurasi statis, Anda harus mematikan komputer sebelum melepas atau memasang perangkat.
Sistem non-ACPI.	BIOS sistem memberikan resource perangkat sebelum operating system dimuat, dan setting Plug and Play BIOS harus diset ke No/Disable. Jika perangkat Anda mempunyai konfigurasi statis, Anda harus mematikan komputer sebelum melepas atau memasang perangkat.
Dual boot Windows XP dan Windows 95, 98 atau Windows Me.	Setting Plug and Play BIOS harus diset ke No/Disabled. Mematikan Plug and Play pada BIOS dilakukan untuk mencegah timbulnya error. Sebagai contoh, jika sistem berhasil melakukan pengecekan Plug and Play pada sistem ACPI Windows 98, pengecekan tersebut bisa saja gagal pada sistem ACPI Windows XP.

USB, IEEE 1394, PC Card dan CardBus. Untuk perangkat pada bus lain, seperti ISA dan PCI, komputer harus dimatikan sebelum perangkat dipasang atau dilepas.

Pada waktu melepas perangkat dari bus yang mendukung *hot plugging*, jika icon Safely Remove Hardware muncul pada area notifikasi, gunakan aplikasi Safely Remove Hardware untuk melepas perangkat dari sistem dengan aman. Aplikasi Safely Remove Hardware memberitahu Windows bahwa user ingin melepas suatu perangkat. Ini memberi Windows kesempatan untuk mempersiapkan proses tersebut dengan melakukan langkah-langkah seperti menghentikan transfer data ke perangkat dan melepas driver perangkat.

Pelepasan hardware dari sistem yang berjalan tanpa menggunakan aplikasi Safely Remove Hardware sering disebut *surprise removal* karena operating system tidak diberitahu dulu tentang pelepasan tersebut. Surprise removal bisa menyebabkan masalah pada perangkat storage yang menjalankan *write caching*, karena pada waktu perangkat tersebut tiba-tiba dilepas, bisa menyebab data hilang atau terkorupsi. Untuk mengurangi data yang hilang atau terkorupsi pada waktu perangkat tiba-tiba dilpes, Windows XP secara *default* mematikan write caching untuk perangkat tersebut (seperti kamera yang mempunyai *storage* IEEE 1394 atau USB, compact flash, dan sebagainya).

Meskipun dimatikannya *write caching* bisa menyelesaikan masalah, kami sarankan untuk menggunakan aplikasi Safely Remove Hardware jika muncul pada area notifikasi. Selain itu, dimatikannya write caching bisa menyebabkan turunnya kinerja perangkat *storage*. Selain pada perangkat storage di dalam komputer yang tidak bisa dilepas tiba-tiba, write caching secara default dijalankan pada perangkat storage berkinerja tinggi seperti harddisk IEEE 1394 dan SCSI.

Write caching bisa diatur pada Device Manager. Pada Device Manager, di bagian properti dari storage, klik tab *Policies* untuk melihat setting write caching default. Jika tab Policies tidak tampil, berarti write caching tidak tersedia untuk perangkat tersebut. Jika write caching di-enable, Anda bisa mengubahnya sesuai kebutuhan.

Klik *Optimize for quick removal* untuk mematikan write caching pada storage dan Windows. Ini memungkinkan Anda melepaskan perangkat tanpa menggunakan aplikasi Safely Remove Hardware, tetapi bisa mempengaruhi kinerja perangkat. Klik Optimize for performance untuk menjalankan write caching pada Windows, yang bisa meningkatkan kinerja perangkat storage. Namun, Anda harus menggunakan aplikasi Safely Remove Hardware untuk melepas perangkat dari komputer.

Jika write caching tidak dinyalakan, perangkat storage tidak bisa dilepas tanpa mematikan komputer. Opsi ini memungkinkan Anda memungkinkan Anda mematikan write caching untuk perangkat storage, yang bisa mempengaruhi kinerja perangkat tersebut. User juga harus memberitahu operating system sebelum melepas komputer portabel dari *docking station*.

Safely Remove Hardware

Sebelum Anda melepas perangkat dari bus yang mendukung, periksa apakah icon Safely Remove Hardware ada pada area notifikasi. Jika ada, sebaiknya gunakan aplikasi Safely Remove Hardware untuk memberitahu operating system bahwa perangkat akan dilepas. Untuk memberitahu operating system tentang pelepasan suatu perangkat Plug and Play, klik icon Safely Remove Hardware pada area notifikasi. Icon menampilkan balon notifikasi yang berisi daftar perangkat yang terpasang pada sistem. Klik perangkat yang ingin Anda lepas. Perangkat dihentikan dan bisa dilepas. ■

LEBIH LANJUT

- **http://www.microsoft.com/resources/documentation/Windows/XP/all/reskit/en-us/prdh_dmt_qrxm.asp**
- **http://www.microsoft.com/resources/documentation/Windows/XP/all/reskit/en-us/prdh_dmt_sdpl.asp**
- **http://go.microsoft.com/fwlink/?linkid=291**
- **http://www.microsoft.com/resources/documentation/Windows/XP/all/reskit/en-us/prdh_dmt_jeon.asp**
- **http://www.microsoft.com/resources/documentation/Windows/XP/all/reskit/en-us/prdc_mcc_gnml.asp**
- **http://www.microsoft.com/resources/documentation/Windows/XP/all/reskit/en-us/gloss_rk_pro.asp?frame=true#hardware_abstraction_layer__hal_**
- **http://www.microsoft.com/resources/documentation/Windows/XP/all/reskit/en-us/prdh_dmt_kfop.asp**

Jika ada beberapa orang yang mengakses PC Anda, Anda tentu ingin supaya masing-masing user tetap terjaga. Kita lihat bagaimana prosesnya.

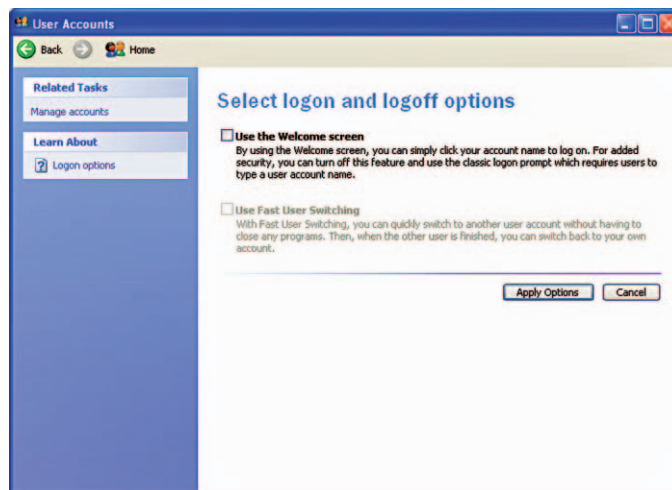
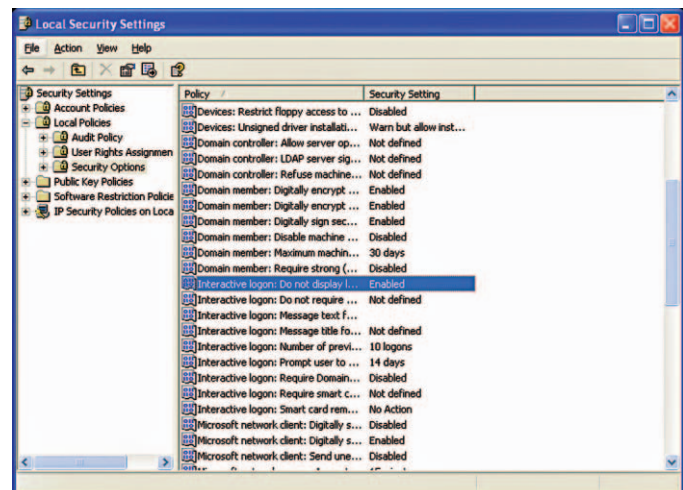
Gunung Sarjono

Membatasi User Account

▶ Idealnya adalah satu PC per orang, tetapi kenyataannya adalah satu komputer dibagi untuk semua. Pada Windows XP, Anda bisa membuat *user account* supaya masing-masing individu mempunyai *login* sendiri (yang terproteksi dengan *password*) dan tempat yang aman untuk menyimpan data mereka. Pada waktu login, user bisa membuat Windows XP yang sesuai dengan selera sendiri, yang khusus untuk mereka. Ada juga jenis user account yang bisa dibuat: "Computer Administrator" dan "Limited". Untuk menjaga integritas PC Anda, ada baiknya jika hanya mempunyai satu account Administrator sementara yang lainnya *Limited*.

Memperketat Sekuriti

Adanya user account pada Windows XP membuat *sharing* PC jauh lebih mudah. Dengan bantuan login dan password, masing-masing user bisa menyimpan data mereka dengan aman. Namun, bisa saja dilakukan sedikit perubahan dalam cara user login, dan membuat account lebih aman dari gangguan. Cara login default adalah melalui layar *Welcome*. Di situ ditampilkan masing-masing nama user beserta gambar mereka. Login dilakukan dengan mengklik salah satu dari mereka dan memasukkan password yang sesuai.

Cara lain adalah layar login klasik yang mengharuskan user untuk memasukkan nama user dan password. Untuk ber-

Menggunakan layar *login* klasik.

Menghilangkan nama *user* yang terakhir *login*.

pindah ke layar login klasik, buka *Control Panel*, *User Accounts*, dan klik '*Change the way users log on or off*'. Masalah dengan dengan cara login ini adalah nama user terakhir yang login selalu ditampilkan pada file User name. Jika menggunakan Windows XP Professional Anda bisa mengatasi masalah ini dengan bantuan *Local Security Policy*. Klik *Start*, *Run*, ketik secpol.msc dan tekan [Enter]. Pada Local Policies and Settings buka Local Policies\Security Options dan enable Interactive logon: Do not display last user name.

MENGALOKASI RUANG HARDDISK

1. Cara lain untuk membatas user account adalah dengan menggunakan kuota sehingga masing-masing diberi sejumlah ruang harddisk tertentu. Buka *Properties* harddisk pada *My Computer*, pilih tab *Quota* dan klik *Enable Quota Management*.
2. Klik 'Limit disk space to' dan masukkan nilainya. Anda juga bisa menentukan tingkat siaga sehingga mereka diberitahukan pada waktu mereka hampir mencapai batas yang ditentukan. Klik *Quota Entries* dan Anda bisa menentukan kuota per user.
3. Klik menu *Quota*, *New Quota Entry*, kemudian masukkan nama user account yang ingin Anda batasi. Klik *OK* lalu masukkan batas harddisk untuk user tersebut (berikan ruang sebanyak yang diperlukan). Di sini Anda juga bisa mengeset tingkat siaga.

Profile Privat

Masing-masing user mempunyai folder profile yang terpisah. Folder ini dibuat pada waktu kali pertama user masuk ke dalam account mereka. Profile menyimpan semua konfigurasi pribadi, termasuk *Favorites*, *cookies*, dan setting *desktop*. Folder ini disimpan pada C:\Documents and Settings\USERNAME, tetapi bisa diakses oleh user lain kecuali jika Anda memasang larangan. Untuk melakukannya, klik kanan folder, pilih Properties, pilih tab Sharing dan beri tanda centang (✓) 'Make this folder private'. Berikutnya user lain logon ke PC mereka tidak akan bisa lagi melihat mereka. Selain itu, pada waktu user mengklik ganda profile Anda mereka akan menerima pesan 'access denied'.

Permission File

Adanya user account pada Windows XP memberikan jalan dalam memisahkan dokumen dan *setting* masing-masing user yang menggunakan PC. Anda bisa memilih apakah user mempunyai *account Administrator* atau *Limited*. Namun, Anda mungkin menemukan bahwa Limited terlalu terbatas karena account ini tidak bisa digunakan untuk proses seperti menginstalasi aplikasi dan hardware, atau membuat perubahan sistem secara luas. Solusinya adalah beragam fitur *permission* dan sharing yang tersedia.

Sebagai Administrator, Anda bisa mengeset tingkat akses yang berbeda untuk file dan folder yang terdapat pada PC Anda. Ini bisa dilakukan per user. Pada Windows XP Professional, ada sistem yang bernama Simple File Sharing yang memungkinkan Anda untuk berbagi data dengan user, baik secara lokal atau pada jaringan. Namun, Anda bisa mendapatkan kontrol lebih dengan mematikan Simple File Sharing. Untuk melakukannya, buka sembarang folder, dan klik menu *Tools*, *Folder Options*, dan pilih tab View. Pada Advanced settings gulung daftar dan hilangkan tanda centang (✓) pada 'Use Simple Sharing (Recommended)'.

Sekarang jika ada folder yang ingin Anda atur permission-nya, klik kanan, pilih Properties dan pilih tab Sharing. Beri tanda centang (✓) 'Share this folder' dan klik Permissions. Di sini Anda bisa memilih apa yang bisa atau tidak bisa dilakukan user dengan folder tersebut. Pada 'Group or user names' Anda bisa melihat daftar semua user account pada sistem Anda.

Jika account yang ingin Anda atur tidak tercantum, klik Add. Pada 'Enter the object names to select', masukkan nama user account dan klik Check Names. Setelah nama yang benar muncul, klik OK dan kembali ke tab Share Permissions. Secara default, user account Limited hanya akan mempunyai akses Read. Untuk memberi mereka kebebasan lebih, pilih nama mereka dari daftar dan beri tanda centang (✓) tingkat akses yang ingin Anda berikan kepada mereka. Sebagai contoh, Anda bisa memberi mereka hak akses untuk membaca dan/atau melakukan perubahan ke folder. Akses yang sama juga bisa

ENCRYPTING FILE SERVICE

■ Cara lain dalam mengontrol akses ke file atau folder adalah dengan mengenkripsinya sehingga hanya bisa dibaca oleh orang yang mempunyai password-nya. Encrypting File Service (EFS) hanya terdapat pada Windows XP Professional. Untuk menggunakan fitur ini, pilih folder yang ingin dienkripsi, klik kanan dan pilih Properties. Pilih tab General, klik Advanded. Pada 'Compress or Enrypt attributes', beri tanda centang (✓) 'Encrypt contenst to secure data', klik OK, dan Anda akan diminta konfirmasinya bahwa Anda ingin melakukan enkripsi. Beri tanda centang (✓) 'Apply changes to this folder, subfolder and files' dan klik OK. Memberi tanda centang (✓) opsi yang lain hanya akan mengenkripsi semua file dan folder yang dibuat sesudahnya. Untuk mengenkripsi file prosedurnya sama tetapi kotak dialog yang muncul berbeda. Di sini Anda bisa memilih 'Encrypt the file and the parent folder' atau 'Encrypt the file only'.

Mendekripsi file atau folder merupakan proses yang mudah. Sepanjang Anda login dengan user account di mana awalnya file dienkripsi Anda bisa melakukannya dengan mengklik ganda item file atau folder tersebut. Yang menarik dari EFS adalah meskipun suatu item dienkripsi, Anda bisa membaginya dengan user lain. Untuk melakukannya, klik kanan file yang dienkripsi dan pilih Properties. Pilih tab *General*, klik *Advanced* kemudian klik *Details*. Pada kotak dialog *Encryption Details* pilih user name yang Anda perbolehkan dan klik Add. Jika Anda tidak melihat tombol Details itu mungkin karena Anda memilih suatu folder. Details hanya tersedia jika Anda memilih satu file.

MEMBATASI SIAPA YANG BISA MENGGUNAKAN FILE DENGAN MENGONTROL AKSES

Sistem file NTFS pada Windows XP menawarkan beberapa manfaat keamanan yang tidak tersedia pada Windows versi sebelumnya yang tidak menggunakan NTFS. Salah satu keuntungannya adalah kontrol akses. Anda bisa membatasi siapa yang bisa mengakses data pada komputer, atau pada jaringan, dengan menggunakan kontrol akses dalam Windows XP. Kontrol akses memungkinkan Anda untuk membatasi akses user, komputer, atau kelompok user tertentu.

Daftar kontrol akses pada Windows XP.

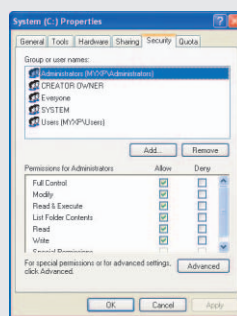
Mengatur Permission pada File dan Folder

Anda mengeset permission untuk menentukan akses yang diberikan kepada user atau grup. Sebagai contoh, Anda bisa memberi *permission Read* dan *Write* ke seluruh grup *Finance* untuk file payroll.dat. Pada waktu mengeset permission, Anda tentukan tingkat akses untuk grup dan user. Sebagai contoh, Anda bisa memperbolehkan satu user membaca isi file, user yang satu lagi mengubah file, dan sisanya yang lain tidak bisa mengakses file. Anda bisa mengatur permission yang sama pada printer sehingga user tertentu bisa mengonfigurasi printer dan yang lain hanya bisa mencetak saja. Untuk mengubah permission suatu file atau folder, Anda harus pemilik file atau folder tersebut, atau Anda harus mempunyai permission untuk melakukan itu.

Grup Permission

Untuk mendapatkan hasil terbaik, berikan permission ke grup daripada ke user. Ini menghemat waktu Anda dalam mengelola kontrol akses untuk setiap user; berikan Full control, daripada permission individu. Lalu gunakan Deny untuk mengeluarkan grup, atau untuk mengeluarkan salah satu permission.

Jenis permission yang bisa Anda berikan bergantung ada jenis objek tersebut. Sebagai contoh, permission untuk file berbeda dengan key registry. Namun, beberapa permission sudah bersifat umum, seperti *Read, Modify, Change Owner*, dan *Delete*. Untuk mengeset, melihat, mengubah, atau menghilangkan permission file dan folder:

1. Buka Windows Explorer. (Klik Start, pilih All Programs, pilih Accessories, dan kemudian klik Windows Explorer).
2. Cari file atau folder yang ingin Anda set permission-nya.
3. Klik kanan file atau folder, klik Properties, dan kemudian klik tab Security. (Jika Anda tidak melihat tab security, Anda perlu bergabung ke suatu domain. Atau, buka Folder Options pada Control Panel. (Klik Start, klik Control Panel, klik Appearance and Thems, dan kemudian klik Folder Options.) Pada tab View, di bawah Advanced settings, hilangkan tanda centang (✓) pada Use simple file sharing [Recommended]).
4. Lakukan salah satu hal berikut: Untuk mengeset permission suatu grup atau user yang tidak muncul pada kotak Group or user names, klk Add. Ketik nama grup atau user yang ingin Anda set permission-nya dan kemudian klik OK. (Pada waktu memasukkan user atau grup baru, secara default user atau grup ini akan mempunyai permission Read & Execute, List Folder Contents, dan Read.) Untuk mengubah atau menghilangkan permission dari grup atau user, klik nama grup atau user tersebut.
5. Lakukan salah satu hal berikut: Untuk memberikan atau menolak permission, pada kotak Permission for *user or group*, pilih Allow atau Deny. Untuk menghilangkan grup atau user dari kotak Group or user names, klik Remove.
6. Jika kotak di bawah Permission for *user or group* berwarna abu-abu atau jika tombol Remove tidak tersedia, itu berarti file atau folder mewarisi permission dari folder parent.

diaplikasikan ke file. Klik kanan file, pilih Properties dan pilih tab Security. Pilih user dan beri tanda centang akses yang ingin diberikan. Sebagai contoh, Anda bisa memberikan akses *read-only*, *read & execute*, atau *full control*.

Jika Anda menggunakan Windows XP Home Edition, Anda akan menemukan bahwa prosedur untuk membatasi user account tidak semudah itu. Pada waktu mengklik kanan file atau folder Anda tidak akan melihat opsi untuk mengedit *permission*. Anda masih bisa membuat perubahan tetapi Anda harus melakukannya pada Safe Mode. Masuklah sebagai Administrator, klik kanan file atau folder, pilih Properties dan pilih tab Security. Di situ Anda bisa menentukan seberapa besar akses user.

MEMBATASI WAKTU LOGON USER

Bagaimana Anda membatasi waktu logon user? Anda hanya bisa membatasi waktu kapan user bisa *logon* ke sistem. Pada komputer *standalone* itu tidak bisa dilakukan, tetapi Anda bisa memaksa user untuk *logoff* jika waktunya sudah lewat. Untuk membatasi waktu kapan user bisa logon:

1. Buka Help and Support dan ketik logon hours pada kotak Search.
2. Klik Full-text Search Matches, dan kemudian klik pada Net user. Lihat setting waktu logon user. Contohnya adalah sebagai berikut:
   - net user johnsw /time:M-F,08:00-17:00
   - net user johnsw /time:M-F,8am-5pm
   - net user marysl /time:M,4am-5pm;T,1pm-3pm;W-F,8:00-17:00
   - net user johnsw /time:all (ini berarti user selalu bisa logon)
3. Klik Start, klik Run, dan ketik cmd.
4. Masukkan perintah yang diinginkan berdasarkan contoh di atas untuk user yang ingin Anda batasi.

LEBIH LANJUT

- http://www.microsoft.com/technet/prodtechnol/winxppro/reskit/c16621675.mspx
- http://www.microsoft.com/resources/documentation/Windows/XP/all/reskit/en-us/prnf_msg_pfjj.asp